UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TÉRMICA Y FLUIDOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

AMEP: Análisis del Mercado Eléctrico Peninsular.
Herramienta informática.

PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Autor:
Ángel García Sánchez

Tutor del proyecto:
Ciro Vereda Ortiz

Leganés, Enero de 2013

Título: AMEP: Análisis del Mercado Eléctrico Peninsular. Herramienta Informática
Autor: ÁNGEL GARCÍA SÁNCHEZ
Director: CIRO VEREDA ORTIZ

EL TRIBUNAL

Presidente: _____

Vocal: _____

Secretario: _____

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día 31 de Enero de 2013 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO PRESIDENTE

Agradecimientos

Agradezco a mi tutor del Proyecto Final de Carrera, Ciro Vereda Ortiz, del departamento de Ingeniería Térmica y Fluidos por toda la paciencia que ha tenido conmigo a lo largo de todo este tiempo. Ha sido muy grato tener como tutor del proyecto no sólo a un profesor sino también a un amigo.

Resumen

Las plantas de generación eléctrica en España pueden vender su energía a través de contratos directamente con los consumidores a los que abastecen, o bien, pueden acudir a diversos mercados eléctricos en función de la tecnología empleada para el mismo.

Esto es debido, a que cada planta de generación presenta unas características tecnológicas imponiendo una serie de restricciones técnicas en los mercados a los que acuden.

Este suceso, determina el comportamiento del Sistema Eléctrico Nacional así como los ingresos obtenidos por la venta de electricidad. Sin embargo, el comportamiento del mismo es dinámico en el tiempo ya que fluctúa significativamente en función de múltiples parámetros, como puede ser desde los cambios legislativos al incremento del número de centrales de producción.

El presente proyecto consiste en la elaboración de una aplicación informática que en base a datos históricos disponibles públicamente analice el comportamiento de estas tecnologías en los diferentes mercados eléctricos en el corto plazo. También permite estimar los ingresos obtenidos por cada tipo de tecnología en función del volumen de energía programado en cada mercado.

Para un análisis más profundo del mismo, se permite desglosar la información en las diferentes Unidades de Programación entendiéndose como tal al elemento mínimo con capacidad de ofertar en un mercado. Igualmente con estas unidades se puede obtener tanto el volumen de energía programado en cada mercado como una estimación de sus ingresos.

Estos análisis son empleados para estudiar la fuerte interrelación que existe entre los diversos mercados, ya que los resultados obtenidos en cada uno de ellos son determinantes para predecir la evolución de los sucesivos mercados.

Abstract

The power plants in Spain can sell their energy through contracts directly with consumers, or they can participate in many electricity markets. Each generation plant has their own technology with technical restrictions in the markets they attend.

This event determines the behavior of the national electricity system as well as income from the sale of electricity. However, the dynamic behavior is the same time as it fluctuates significantly depending on many parameters, such as from the legislative changes to increase the number of production plants.

This project involves the development of a software application based on public historical data to analyze the behavior of these technologies in different electricity markets in the short term. It also allows estimating the income from each type of technology based on the volume of energy scheduled in each market.

For a deeper analysis, the software application distinguishes between the different Programming Units, that´s to say, the minimum element capable of offering in a market. Also with these units can be obtained either programmed energy volume in each market as an estimate of their income.

These analyzes are used to study the strong interrelationship between the different markets, since the results obtained in each of them are crucial to predict the evolution of successive markets.

Índice general

Índice de figuras

Índice de tablas

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

Capítulo 1.

1. Introducción.

1.1. Origen del proyecto.

El origen del proyecto surge del interés de realizar estudios de comportamiento del Mercado Eléctrico, para analizar la evolución de los precios y del volumen con el que participan las diversas plantas en el mismo. Sin embargo, a pesar de que esta información es pública a través de la página web de Red Eléctrica de España (REE), es bastante complejo realizarlo de manera cómoda, rápida y eficaz. En primer lugar, debido a la gran cantidad de agentes que participan en cada mercado y en segundo lugar a la cantidad de días y mercados que es preciso de emplear para realizar un estudio de semejantes características.

Es por ello, que se propone la realización de una macro en vba, que realice la descarga automática de los ficheros necesarios para los días de estudio, así como el análisis automático del mismo. Adicionalmente, se considera la herramienta como flexible ya que sólo extraerá los datos que se deseen emplear minimizando el tiempo de ejecución de la herramienta.

Además la herramienta realiza múltiples funciones ya que extrae información contenida en dos tipos de ficheros distintos y realiza múltiples análisis como puede ser la evolución de los precios en distintos mercados, la variación de la producción en cado uno de ellos o la estimación de los ingresos en los mismos.

La herramienta ha sido desarrollada en vba ya que los ficheros de los que se extrae la información se encuentran en Excel y se considera un entorno extendido y disponible por los potenciales usuarios de la herramienta.

Pese que se encuentre a disposición de los usuarios múltiples informes de diversas organizaciones con gran prestigio donde obtener los resultados obtenidos por la herramienta, se considera que esta última aporta mayor flexibilidad al poder realizar un estudio específico a las necesidades del usuario.

A modo de ejemplo, en la presente memoria, se realizan tantos análisis generales como muy específicos para explicar la funcionalidad de la herramienta, así como sus múltiples aplicaciones.

1.2. Objetivos del proyecto.

El presente documento consiste en la elaboración de una herramienta informática que permita el análisis de los volúmenes de electricidad producidos por cada una de las diversas tecnologías y permite desglosarlo para cada una de las diversas Unidades de Programación. Dada la gran interacción entre unas y otras para la fijación del precio de la electricidad en el Mercado Spot, se desarrolla una herramienta que permita de forma sencilla y eficaz identificar las distintas estrategias empresariales.

La herramienta denominada AMEP se nutre de los ficheros I90DIA e I3DIA disponibles de forma pública en la página web de REE www.esios.ree.es.

El primer fichero contiene la información de los volúmenes de energía eléctrica de cada una de las Unidades de Programación para cada uno de los sucesivos mercados de forma agregada. Esta información se publica transcurridos 90 días tras el cierre del último mercado.

El segundo fichero con el que trabaja la herramienta es el I3DIA, que a diferencia del anterior, muestra la información de los volúmenes de energía generados en función del tipo de tecnología para cada uno de los mercados también de forma agregada. Este fichero se genera transcurridos 3 días desde el cierre del último mercado, por lo cual usando este fichero se dispone de información más reciente para la realización de los análisis.

Cabe indicar brevemente, que los cálculos que se presentan corresponden con sólo una pequeña parte de los ingresos que perciben las centrales de producción eléctrica. Estimándose sólo los mercados marcados en amarillo en la ilustración 1.

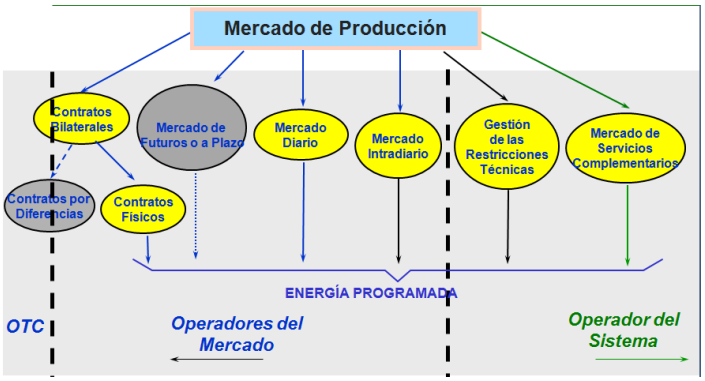


Ilustración 1. Secuencia de Mercado de Producción.

Fuente: CNE. EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE LA ELECTRICIDAD. 15 de octubre de 2007

1.3. Organización de la memoria.

La organización de la memoria está estructurada en 9 capítulos, un glosario, un anexo en el que se incluye el código fuente y un apartado de referencias bibliográficas. A continuación se hace una descripción de los temas tratados en cada uno de ellos.

En el capítulo 2 se hace una breve descripción de los mercados eléctricos que se analizan con la herramienta AMEP distinguiéndose entre mercados gestionados por el Operador de Mercado (OMEL) y aquellos gestionados por Red Eléctrica de España (REE).

En el capítulo 3 se explica la secuencia del mercado de producción para llegar a un mayor entendimiento de las diversas interrelaciones entre los múltiples mercados entre sí y un mejor análisis de los resultados obtenidos con la herramienta AMEP.

El capítulo 4, aborda la temática del precio de cada mercado desde el punto de vista de los distintos agentes que influyen en el mismo, mientras que en el capítulo 5 explica las características de las ofertas que realizan cada uno de ellos.

El capítulo 6 explica al usuario el empleo y manejo de la herramienta para obtener los resultados deseados, de una forma clara, concisa y sencilla.

El capítulo 7, muestra las diversas partes en las que se compone la herramienta para comprender los resultados que se muestran en el mismo.

El capítulo 8, ofrece diversos ejemplos de análisis realizados con la herramienta para comprobar los distintos tipos de análisis que se pueden realizar con la herramienta AMEP.

El último capítulo ofrece las conclusiones generales del presente Proyecto Final de Carrera como los trabajos futuros para optimizar la herramienta desarrollada.

1.4. Medios empleados.

Para el diseño de la herramienta el lenguaje de programación que se ha empleado es Microsoft VBA (Visual Basic for Applications), el cual, es el lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic que se utiliza para programar aplicaciones Windows. El motivo fundamental de su elección ha sido para poder volcar posteriormente los datos obtenidos en hojas de Excel para posteriores trabajos. Adicionalmente los datos de entrada a la herramienta se encuentran también en hojas de cálculo de Excel.

Microsoft VBA viene integrado en aplicaciones de Microsoft Office como en Excel. Prácticamente cualquier cosa que se pueda programar en Visual Basic se puede hacer también dentro de un documento de Office, con la sola limitación que el producto final no se puede compilar separadamente de la hoja o base de datos en que fue creado; es decir, se convierte en una macro.

Capítulo 2.

2. Descripción de los mercados a analizar.

2.1. Mercados de OMEL.

El Operador de Mercado Eléctrico OMEL tiene entre otras competencias la gestión de los siguientes mercados: Mercado Diario y Mercados Intradiarios.

2.1.1. Breve descripción de la curva de oferta

Para la obtención del precio marginal al cual todos los agentes compran o venden al mismo precio, el Operador del Mercado Eléctrico (OMEL) realiza el siguiente proceso:

Cada uno de los Agentes de Mercado envía las Unidades de Oferta tanto de compra como de venta con unos volúmenes de energía y un precio estimado tanto de compra como de venta en función de si es una unidad de generación eléctrica o de suministro eléctrico para cada una de las horas del día de Mercado. El precio máximo que se puede gestionar es de 180.3 €/MWh y el mínimo de 0 €/MWh. Es por ello que si una unidad de suministro necesita comprar energía obligatoriamente para una hora determinada, comprará el 100% de la energía a 180.3 €/MWh, en caso contrario ofertará bloques de energía para comprar a diversos precios.

Un ejemplo de ello sería el siguiente. Un Agente hace la siguiente oferta ante OMEL que actúa de Cámara de Compensación ante los diferentes compradores y vendedores de electricidad:

25 MWh a 180 €/MWh, 25 MWh a 100 €/MWh y otros 25 MWh a 75 €/MWh existiendo el riesgo en estos últimos bloques de quedar excluidos de la casación y por ello de no poder comprar todo el volumen de energía demandado.

De forma inversa ocurre con las centrales de producción eléctrica. Un ciclo combinado puede producir distintos bloques de energía con unos costes distintos y es por ello que se refleja en su tipo de oferta.

Se indica un nuevo ejemplo aclarativo del mismo.

Si un ciclo combinado necesita tener un mínimo de producción eléctrica generará un primer bloque de energía vendiéndolo a 0 €/MWh porque necesita tener arrancada la central en función de su estrategia empresarial pudiendo generar diversos bloques de energía a distintos precios según los distintos costes que le resulten a la central incrementar su producción.

Por otro lado, otras tecnologías como las centrales de Régimen Especial (<50MWh de potencia instalada y de origen renovable) pueden ofertar el 100% de su energía a 0 €/MWh pese a tener el riesgo a que el precio de casación sea ese resultado ya que según la legislación vigente por la cual se le retribuye al Régimen Especial por su participación el Mercado Eléctrico siempre van a tener una prima eléctrica en función de su producción y el valor final de la suma del resultado del precio de casación más la prima se va a encontrar dentro de unos valores máximos y mínimos en función de la tecnología del mismo.

La forma de determinar el precio y volumen de energía casada para cada hora consistirá en trazar una gráfica como la que se muestra a continuación en función de las ofertas de cada uno de los agentes tanto de compra por un lado como de venta por el otro.

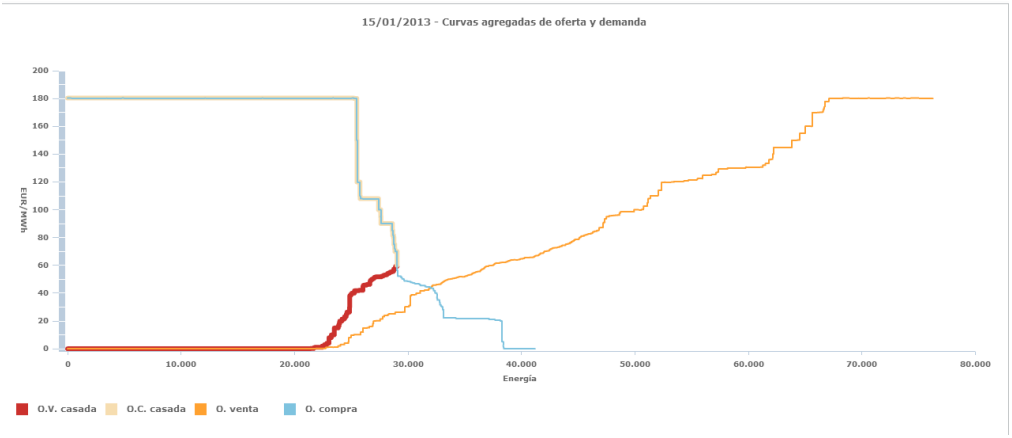


Ilustración 2. Curva de oferta agregada.

Fuente: OMEL. http://www.omie.es/files/flash/ResultadosMercado.swf

La línea naranja de la gráfica corresponde con la agrupación de todas y cada una de las ofertas de todos los agentes de venta de forma acumulada y ordenadas de menor precio a mayor.

La línea azul correspondería con la agrupación de todas las ofertas de todos los agentes de compra acumulando sus volúmenes y ordenándolos de mayor a menor precio.

El punto donde se crucen ambas líneas sería el precio marginal de casación, por lo que se demuestra que término que influye en el precio final de la electricidad es la competencia existente entre los distintos tipos de tecnología y de agentes.

Sin embargo debido a diversas imposibilidades tecnológicas por parte de los productores de electricidad pueden generar ofertas más complejas que las citadas anteriormente describiéndose la línea roja de la figura y estableciéndose el precio real de la electricidad para la hora mostrada en la figura. Las ofertas complejas o transversales son aquellas que incluyen los siguientes criterios:

- Indivisibilidad:

La condición de indivisibilidad permite fijar en el primer tramo de cada hora un valor mínimo de funcionamiento. Este valor solo puede ser dividido por la aplicación de los gradientes de carga declarados por el mismo agente, o por aplicación de reglas de reparto en caso de ser el precio distinto de cero.

Es decir, cuando se cruza la línea azul de compra y naranja de venta no distingue si incluye el volumen completo de la oferta realizada. Es decir, si mi último bloque ofertado fuese de 50MWh a 45€/MWh y la curva naranja se cruzase con la azul en 45€/MWh con tan sólo 22 MWh, me casaría sólo 22 MWh. En caso contrario debería indicar indivisibilidad de la oferta.

- Ingresos mínimos:

La condición de ingresos mínimos permite la realización de ofertas en todas las horas, pero respetando que la unidad de producción no participe en el resultado de la casación del día, si no obtiene para el conjunto de su producción en el día, un ingreso superior a una cantidad fija, más una remuneración variable establecida por cada kWh casado.

- Gradiente de carga:

El gradiente de carga permite establecer la diferencia máxima entre la potencia inicio de hora y la potencia final de hora de la unidad de producción, lo que limita la energía máxima a casar en función de la casación de la hora anterior y la siguiente, para evitar cambios bruscos en las unidades de producción que no pueden, técnicamente, seguir las mismas.

Una central de ciclo combinado debe respetar unos mínimos de gradiente de carga entre unas horas y otras para un correcto mantenimiento y funcionamiento de la misma.

- Parada programada:

La condición de parada programada permite que si la unidad de producción ha sido retirada de la casación por no cumplir la condición de ingresos mínimos solicitada, realice una parada programada en un tiempo máximo de tres horas, evitando parar desde su programa en la última hora del día anterior a cero en la primera hora del día siguiente, mediante la aceptación del primer tramo de las tres primeras horas de su oferta como ofertas simples, con la única condición de que la energía ofertada sea decreciente en cada hora.

- Mercado Diario:

Consiste en una subasta en la que se someten los distintos agentes en régimen de Máximo Beneficio Neto. En él se gestiona la mayor parte de la energía de los agentes considerándose los Mercados Intradiarios como mercados de ajuste de energía para postoptimizar los resultados económicos en función de los resultados obtenidos en el Mercado Diario. Para ello cada uno de los agentes de mercado posee una serie de Unidades de Oferta, pudiendo ser una única central eléctrica de producción o una agrupación de las mismas en función de la tecnología y el propietario. También se encuentran presentes las unidades de consumo eléctrico de las comercializadoras encargadas de comprar energía para sus clientes.

El Mercado Diario consta de productos de 24 h las cuales se gestionan de manera independiente. Con ello se obtiene volúmenes de energía y precios marginales distintos para cada hora.

- Mercados Intradiarios (7 sesiones).

Los sucesivos Mercados Intradiarios son los mercados de ajuste para que los agentes puedan volver a programar la energía que no haya casado o corregir las posibles desviaciones producidas por los resultados del mercado. Asimismo, los periodos horarios en los que se realizan estos mercados son más cercanos en tiempo a la producción de energía exportada a la red por las centrales, es por ello, que al actualizarse nuevas previsiones de producción o de consumo permitirían hacer a sus agentes ajustes sobre su programación.

Las reglas de mercado serían similares a las descritas en el Mercado Diario, existiendo un cambio sustancial en los productos de dicho mercado ya que cada Mercado Intradiario gestiona diversas horas como se muestra en la ilustración siguiente.

Horarios de los 6 intradiarios

	SESION 1º	SESION 2ª	SESION 3º	SESION 4ª	SESION 5ª	SESION 6ª
APERTURA DE SESIÓN	16:00	21:00	01:00	04:00	08:00	12:00
CIERRE DE SESION	17:45	21:45	01:45	04:45	08:45	12:45
CASACION	18:30	22:30	02:30	05:30	09:30	13:30
RECEPCION DE DESGLOSES	18:45	22:45	02:45	05:45	09:45	13:45
ANALISIS DE RESTRICCIONES	19:30	23:15	03:15	06:15	10:15	14:15
PUBLICACION PHF	19:35	23:20	03:20	06:20	10:20	14:20
HORIZONTE DE PROGRAMACION	28 horas	24 horas	20 horas	17 horas	13 horas	9 horas
(Periodos horarios)	(21-24)	(1-24)	(5-24)	(8-24)	(12-24)	(16-24)

Ilustración 3. Funcionamiento del Mercado Intradiario.

Fuente: CNE. EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE LA ELECTRICIDAD.15 de octubre de 2007.

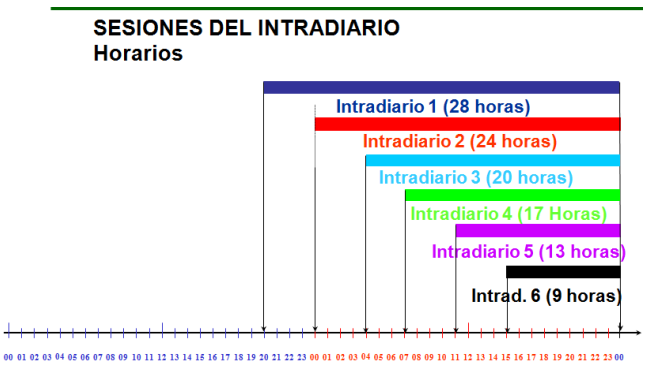


Ilustración 4. Funcionamiento del Mercado Intradiario.

Fuente: CNE. EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE LA ELECTRICIDAD. 15 de octubre de 2007.

Cabe citar que en función del agente que mencione la información se puede hablar de 6 Mercados Intradiarios siendo el primer Mercado Intradiario de 28 horas o bien de 7 Mercados Intradiarios siendo el primer Mercado Intradiario de 24 horas y el último de 4 horas gestionándose ambos a la misma hora simultáneamente. Esta última opción es la desarrollada por la herramienta adjunta al proyecto.

- Contratos Bilaterales:

Es un tipo de contrato en el que los agentes de compra y venta llegan a un acuerdo económico para la compra-venta de electricidad entre ellos mismos sin acudir a los mercados gestionados por OMEL.
Citar que en el presente proyecto se indica volúmenes de energía gestionados por contratos bilaterales, pese a desconocerse el precio de cada uno de ellos y por lo tanto la estimación de los ingresos económicos del mismo.

2.2. *Mercados gestionados por REE.*

En la presente ilustración se presenta brevemente la interacción entre los sucesivos mercados gestionados por el Operador de Mercado (OMEL) y el Operador del Sistema (REE).

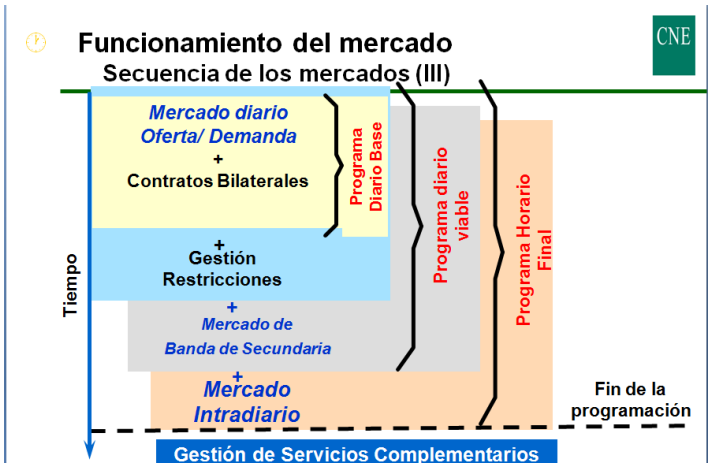


Ilustración 5. Secuencia de los Mercados.

Fuente: CNE. EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE LA ELECTRICIDAD. 15 de octubre de 2007.

Las Unidades de Programación autorizadas para la participación de los sucesivos Mercados de REE son aquellos que posean un tipo de tecnología que permitan asegurar la estabilidad del sistema siendo en su mayor parte de origen térmico o hidráulico.

Los mercados tratados en el presente proyecto se indican a continuación:

- Mercado de Seguridad del Diario.

  La principal función de este mercado convocado por REE es asegurar el funcionamiento del sistema eléctrico peninsular en función de los datos obtenidos tras la casación del Mercado Diario y de los contratos bilaterales de los agentes. Para ello se realiza el análisis de las líneas eléctricas en función de la energía prevista a exportar a la red. Como consecuencia de ello, REE tiene la potestad de convocar el arranque de centrales o el incremento de su producción en función de las necesidades estimadas y de las ofertas realizadas por diversos agentes obteniéndose como resultado de ese mercado el óptimo técnico-económico. Indicar que la forma de participación de esta subasta difiere a las descritas anteriormente. En este caso, los agentes ofertan la diferencia entre la potencia máxima de la instalación y la realmente programada en el PDBF (agregado de lo programado en el Mercado Diario y energía gestionada por contratos bilaterales) en distintos bloques de precios. También se oferta lo programado en el PDBF para su recompra y por ello obtener nuevamente un equilibrio entre la generación y la demanda.

  Un ejemplo de este mercado sería que la energía eólica programada en el PDBF sea muy inferior a la prevista por REE para el día de Mercado. Para ello, REE convocaría el arranque de centrales en puntos situados estratégicamente en la red peninsular para asegurar o corregir que no se va producir un déficit de energía en un determinado nudo.

- Banda de Regulación Secundaria

  Es un mercado convocado por REE para asegurar el control de frecuencia – potencia en el que sólo pueden participar las unidades de una zona de regulación.

  Su objetivo es ajustar automáticamente la producción a la demanda real, manteniendo los intercambios internacionales en sus valores de programa. Se considera como un servicio complementario potestativo y está constituido por 2 fases distintas: asignación de la Banda de Regulación Secundaria y la utilización de la Regulación Secundaria.

  - Asignación de la Banda Secundaria: Se convoca una subasta en la que se obtiene como resultado una banda a subir y una banda a bajar de energía para constituirse como reserva en tiempo real para aumentar o reducir la producción y asegurar el control de frecuencia-potencia del sistema. El precio resultado del

mismo es marginal, por lo que todos los agentes cobrarían la energía al mismo precio.

- Uso de la energía de la Banda de Regulación Secundaria: Constituye la utilización real de dicha energía en caso de ser demandado por el sistema. La retribución corresponde con el precio de reserva terciaria sustituida.

- Gestión de Desvíos

Como se ha podido observar en el apartado referente al Mercado Intradiario, los sucesivos Intras gestionan diferentes periodos horarios en función de que las horas con las que trabajen se acerquen al periodo horario real o efectivo existiendo un margen de tiempo en la mayoría de los casos de unas 3 horas.

Si tras la sesión de Mercado y en este margen de tiempo citado se observa una diferencia superior a 300 MWh en necesidades de energía tanto a subir como a reducir electricidad, se convoca el presente mercado. Las reglas de esta subasta son similares a las del Mercado Intradiario estando restringida su participación a un reducido número de agentes, en el que ofertan a precio su incremento o reducción de la programación y efectuarla en el tiempo real.

- Mercado de Regulación Terciaria

Se considera como un servicio potestativo en el que participan únicamente unidades de producción autorizadas por REE cuyas características técnicas deben ser al mínimo tener un tiempo de respuesta inferior a 15 minutos y mantenido durante 2 horas.

Su objetivo es corregir desvíos generación-consumo reponiendo la capacidad de regulación secundaria. Sin embargo, a diferencia del Mercado de Regulación Secundaria, no se retribuye la banda disponible sólo la energía de regulación utilizada.

La utilización será según necesidades de regulación por orden de precio y con una retribución a precio marginal.

Capítulo 3.

3. Secuencia del mercado de producción.

Se pretende realizar un resumen de la secuencia para aclarar el orden de los mercados y el nombre de los ficheros que contienen la información agregada de cada mercado, ya que es esta información la que se encuentra disponible en los ficheros I90DIA o I3DIA.

Los agentes pueden depositar sus ofertas de compra o venta de cada una de sus unidades de oferta con días de antelación, pero siendo el periodo de recepción de ofertas para el día D+1 para el Mercado Diario se cierra a las 10:00 de la mañana del día D. Tras la recepción por parte del Operador de Mercado (OMEL) de las diversas Unidades de Oferta (las cuales incluyen mayor variedad de ofertas que las descritas anteriormente como pueden ser la Unidades Genéricas) y validadas, así como, recibidos los contratos bilaterales internacionales, el Operador de Mercado realiza el proceso de casación, obteniendo el Programa Diario Base de Casación (PDBC).

En él se encuentra disponible la información referente a la energía casada en el Mercado Diario y sus precios marginales.

Dado que los agentes tienen hasta las 11:00 a.m. para el enviar la declaración de los contratos bilaterales nacionales, se publicará a partir de esa hora el Programa Diario Base de Funcionamiento (PDBF), que contendrá la información correspondiente a la energía casada por las unidades de oferta, la declaración de Contratos Bilaterales nacionales, los excedentes de producción en

Régimen Especial de los grupos que no han ofertado en el mercado diario y el precio de la casación o precio marginal del sistema.

Tras la publicación de estos ficheros, se abre el periodo de envío de las ofertas del Mercado de Seguridad del Diario. Con ello REE solucionará las posibles restricciones técnicas originadas en la red debidas a las energías asignadas a cada unidad física como resultado de los procesos anteriores y publicará a las 14:00 el Programa Diario Viable Provisional (PDVP).

Finalmente, el OS publicará a las 16:00 del día D, el Programa Diario Viable Definitivo, (PDVD) con la inclusión de la asignación de la regulación secundaria en el PDVP.

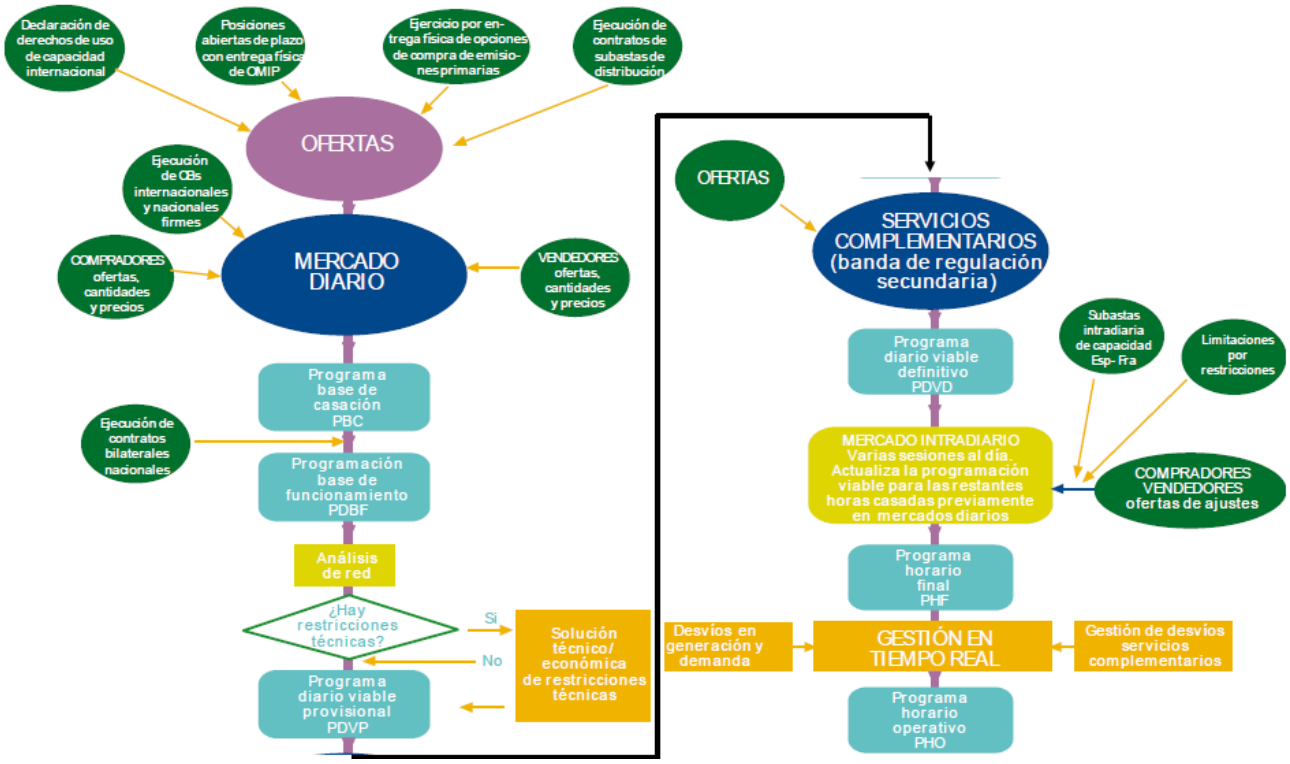


Ilustración 6 . Formación de los programas.

Fuente: OMEL. EL MERCADO DE ELECTRICIDAD. Septiembre de 2010.

Posteriormente, se convocará los servicios de Banda de Regulación Secundaria, tras el cual se publicará el Programa Diario Viable Definitivo (PDVD) en el cual puede acudir sólo un número reducido de Agentes restringido por REE.

Tras ello, se convocarán los sucesivos Mercados Intradiarios donde se realizará el ajuste de las distintas unidades de programación hasta obtener el programa deseado. La secuencia de operación en cada sesión del Mercado

Intradiario comienza con la declaración por parte del Operador del Sistema de las limitaciones a las unidades de oferta, las unidades indisponibles, la capacidad de las interconexiones internacionales y la previsión de la demanda para el periodo de programación de cada sesión.

Una vez obtenido el resultado de la casación, el Operador del Sistema determinará las restricciones técnicas ocasionadas y el Operador del Mercado realizará el proceso de recuadre, con lo que se obtendrá el Programa Horario Final de la sesión (PHF). Se publican 7 PHFs, tantos como Mercados Intradiarios hayan.

Una vez trascurridos todos estos procesos del mercado de producción el OS dispone de los Servicios Complementarios y de la Gestión de Desvíos para ajustar los desequilibrios entre generación y demanda producidos en tiempo real.

Capítulo 4.

4. Precio marginal de la electricidad

Como se ha descrito previamente el precio del Mercado Diario viene determinado por un tipo de subasta donde los agentes de mercado realizan ofertas en función de las características y necesidades de sus Unidades de Programación.

Para la descripción de las características del mismo haremos las siguientes suposiciones:

- El suministro eléctrico tiene a corto plaza las características propias de una demanda inelástica a corto plazo. A largo plazo se puede tomar una serie de medidas para reducir el consumo energético de una fábrica o domicilio, de un día para otro prácticamente las necesidades energéticas son invariables.

- Se despreciarán las unidades de importación y exportación de energía eléctrica. Se considerará que los volúmenes de energía en la interconexión con Francia u otros países a excepción con Portugal son reducidos para los análisis que deseamos realizar.

- La energía nuclear prácticamente se gestiona por contratos bilaterales. Es por ello, que no afecta directamente al precio del mercado no acudiendo a régimen de competencia directa con el resto de agentes. Puede darse el caso de una parada en una central nuclear sin previo aviso. Ello provocaría una recompra de energía en el Mercado Intradiario correspondiente hasta anular su programa. En este caso afectaría directamente a la fijación del precio de dicho mercado.

- Energías renovables. Las centrales que se encuadre del tipo de centrales de Régimen Especial tienen dos topologías de remuneración por exportar electricidad a la red.
  La primera de ellas, se denomina régimen a tarifa consistente en un precio fijo en función del volumen de energía realmente exportado a la red.
  La segunda de ellas, se encuentran sujetas a la venta al mercado eléctrico. La retribución que se obtiene por la venta al mismo estaría referida al precio del mercado más la prima conforme al tipo de tecnología dentro del régimen especial al que se encuentra adscrito. Este valor se encuentra dentro de unos valores máximos y mínimos. Es por ello, que su oferta al mercado mayoritariamente se realiza a precio aceptante, es decir, 0 €/MWh.

- Ciclos combinados. La materia prima para el funcionamiento del mismo es el gas natural con un rendimiento de la instalación cercano al 50%. Los contratos de abastecimiento de gas natural en su gran mayoría son contratos cerrados a largo plazo con los países de origen. La mayoría del gas natural entrante a España es Gas Natural Licuado (GNL) que llegan a través de buques metaneros o bien a través del gaseoducto con Argelia. La normativa de distribución y almacenamiento del mismo en su mayor parte se encuentra regulado por Enagás, con los consiguientes costes del mismo. Es por ello, que este tipo de tecnología tiene unos costes mínimos de operación.
  Por otro lado, dado que el gas natural llega a España en gran parte a través de buques metaneros es fácil su participación en mercados internacionales de gas natural como puede ser el NBP (Natural Balance Point) británico o el Henry Hub americano. En estos mercados internacionales de Gas Natural se establecen nuevos precios del gas natural, al margen de los ya obtenidos previamente con el país de origen. Esto conduce a que una empresa propietaria de ciclo combinado deba de analizar qué modalidad le sale más rentable para obtener el máximo beneficio económico.
  -Producir electricidad en el sistema eléctrico nacional con los respectivos costes derivados de ello.
  -Vender directamente la materia prima en los mercados internacionales de gas natural sin producir electricidad. Uno de los mayores componentes que provocan volatilidad en el precio del mismo sería el considerar que cada mercado opera con su propia divisa, por lo que debe considerarse en el mismo la conversión de euros a dólares o de euros a libras.

- Emisiones de CO_2: Adicionalmente como coste debe considerarse el precio de las emisiones de CO_2 en proporción con el volumen del mismo producido por la generación de electricidad.

- *Spark Spread*: Se le denomina al margen de beneficio teórico de una planta de electricidad por unidad de electricidad vendida a la red descontando el combustible requerido para la producción del mismo. El resto de costes como la de operación, mantenimiento o costes financieros deben cubrirse con dicho margen.
  El término *Dark Spark Spread* hace referencia a la misma definición para las centrales de carbón. Estos términos son importantes indicadores para los mercados energéticos.
  El término *Clean Spread* incluye el precio de las emisiones de CO_2.

Spark Spread= Precio Electricidad – [Precio gas · Conversión calorífica]

Tabla 1. Spark Spread. Fórmula.

Spark Spread= $/MWh - [($/MMBtu) * (MMBtu / MWh)]

Tabla 2. Spark Spread (unidades).

En la fórmula de arriba debe tener las mismas unidades energéticas y la misma divisa.
A pesar de la diferencia del rendimiento de instalación de las distintas centrales, se considera un rendimiento estándar del 50% si se considera el Spark Spread como un indicador económico y para el caso del carbón un rendimiento del 38% (considerando la metodología de Powernext).

El Clean Spread se aplica a aquellos generadores que se encuentren afectados por el pago de emisiones de CO_2. Se calcula empleando un factor de intensidad de 0.411 tCO_2/MWh por emisión de gas. Asimismo el Clean Spark Spread se calcula restando el precio del CO_2 por 0.411 al Spark Spread.

Clean Spark Spread=Spark Spread –0.411·Precio CO_2

Tabla 3. Clean Spark Spread. Expresión.

Por lo tanto, el Clean Spark Spread resulta de la siguiente expresión.

Clean Spark Spread= Precio elec.-Coste gas-Nº créditos CO_2 · Coste crédito

Tabla 4. Clean Spark Spread. Fórmula

El término restante es el Clean Dark Spread, el cual es un indicador análogo para las centrales de generación térmica de carbón.

Clean Dark Spread= Precio Electricidad- Coste carbón-Nº créditos necesarios · Precio crédito

Tabla 5. Clean Dark Spread.

Capítulo 5.

5. Características del Precio del Mercado Diario.

El precio final del mercado diario tal y como se ha indicado previamente proviene de la interacción de los distintos tipos de tecnologías y sus peculiaridades. En primer lugar, decir que es una tarea titánica predecir con exactitud el precio del mismo y al cual se dedican profesionales altamente especializados en el mismo.

Sin embargo, estadísticamente hablando se produce una serie de similitudes que permiten valorar a grosso modo el valor resultante del mismo.

Se podría decir, que la energía considerada como Régimen Especial es tratada como un importante volumen de energía que se trata a precio aceptante. Indicar que dentro de ella, se puede hacer distinción entre la energía eólica y solar y el resto de tecnologías. Son estas dos primeras las que varían significativamente entre unos días y otros en función de las condiciones meteorológicas de las localidades en las que se encuentran situados. El resto de componentes permanecerán prácticamente sin variación. El aumento o disminución de la energía eólica permite la entrada o salida de otros tipos de tecnologías de Régimen Ordinario en la curva de casación.

La energía nuclear permanece estable en el tiempo, salvo en condiciones de parada de la misma. El volumen del mismo que participa en el Mercado Diario, es muy inferior al gestionado por Contratos Bilaterales, por lo que su influencia en el precio del Mercado Diario frente a otros días del año se

encuentra cuando estas plantas se encuentran en procesos de parada o arranque del mismo.

El ciclo combinado y el carbón son dos grandes tecnologías que permiten asegurar la estabilidad del sistema eléctrico nacional. Entre otras propiedades son las encargadas, de cubrir el resto de necesidades energéticas que no son posibles de obtener por otras tecnologías como la nuclear o el Régimen Especial. El precio al que normalmente acuden a la subasta del Mercado Diario, está fuertemente influenciada por el "Clean Spark Spread" o el "Dark Spark Spread". Esto conlleva, que el precio del Mercado Diario se encuentra fuertemente influenciado por componentes derivados de mercados energéticos internacionales. Se puede observar como el pico del precio del MD se encuentra dentro de un rango de valores cercanos a estos indicadores económicos.

Adicionalmente, este tipo de tecnologías tienen limitaciones técnicas debido a la imposibilidad de producir grandes variaciones de energía entre unas horas y otras consecutivas debido al gradiente térmico derivado de esa actuación. Por ello, si en una hora del día se prevee unos altos precios y en las horas consecutivas valores de precio horario no tan aceptables, habría que hacer una estimación para llegar a un óptimo económico y de producción, siendo menos notable en las centrales térmicas de carbón que las centrales térmicas. Por ello, a la hora de ofertar energía en los Mercados Diarios e Intradiarios se realizan ofertas complejas introduciendo variables como las descritas anteriormente de condición de indivisibilidad, de ingresos mínimos, de gradiente de carga y de parada programada. Sin embargo, la realización de estas programaciones son más complicada de lo explicado anteriormente, ya que existen un gran número de Mercados a los que participan este tipo de tecnologías incluyendo entre ellas a los Servicios Complementarios de REE. Indicar que cada mercado impone una serie de restricciones, por ejemplo, si ha resultado casado energía a subir en el Mercado de Seguridad del Diario, no se puede deshacer esas posiciones para las horas seleccionadas, a pesar de que los volúmenes aceptados no sean lo suficientemente elevados. Por lo tanto, a la hora de programar esas unidades debe hacerse estimaciones de la energía que va a casar en cada mercado, ya que puede suceder que a pesar de que el precio de retribución en el Mercado de Seguridad del Diario sea elevado, no llegue a ser lo suficientemente rentable para la planta de producción por tener que acudir a otros mercados para recuadrar su programa.

La energía hidráulica, es un tipo de tecnología cuyo número de horas de producción varía fuertemente con la cantidad de agua almacenada en sus embalses. Esto quiere decir, que cuando se produce un gran temporal con lluvias torrenciales en la región puede producir prácticamente todas las horas del día, acudiendo al mercado a precio instrumental. Con ello favorece una disminución significativa del precio del mercado. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones

este no es el caso. El número de horas de producción se encuentra limitado y el objetivo de estas centrales es producir en aquellas horas que predicen que van a tener un precio más alto. No obstante, es bastante complicado que produzcan horas sueltas o alternantes entre ellas, ya que puede provocar riesgo de cavitación en sus turbinas. Así que suelen producir dentro de un rango de horas seguidas a un precio elevado. Es por ello, que la energía hidráulica suele ser un tipo de tecnología que aumenta el precio del Mercado Diario, ya que en caso, de no producir a un precio considerablemente interesante en un día determinado, pueden reservarse parte de su capacidad para producir en días cercanos con una previsión de precio más elevado una mayor cantidad de horas.

Comentar que la producción hidráulica es esencial en aquellos días donde la demanda eléctrica es inferior al resto de días, haciendo no considerable el arranque de buena parte de los ciclos combinados. En esos casos, el volumen de energía demandado por el sistema no cubierto por la energía renovable, es gran parte cubierta por la energía hidráulica a un precio elevado, subiendo también el precio de restantes sesiones de mercado.

Difiere significativamente los volúmenes de energía cubiertos por cada tipo de tecnología en función de la hora y del día. A continuación se muestran gráficas y tablas obtenidas a partir de la herramienta PFC empleando los ficheros I3DIA.

Hora	Carbón Importado	Carbón Nacional	Ciclo Combinado	Comercializador	Consumidores directos en mercado	Consumo bombeo	Exportaciones (mercado)	Fuel-Gas	Hidráulica Convencional	Importaciones (mercado)	Importaciones sin Derechos	Nuclear	Producción de régimen especial a tarifa	Régimen especial	Régimen ordinario con prima	Servicios Auxiliares	Suministro a tarifa	Turbinación bombeo
H1	44569,3	72771,2	65429,1	-376931	-2767,9	-385,1	-43480,6	474	45771,5	15411,7	601	30979,3	134803,8	172336,6	15730	-40,9	-103724,5	7709,8
H2	41391,9	59424,3	46454,4	-343499	-2764,2	-4346,2	-48977,9	474	37214,9	19475	600	31222,8	131534,7	168174,8	15741,8	-41,9	-82845,2	4934,7
H3	35455,8	48562	38751,3	-319971,3	-2765,1	-9600,2	-44992,1	474	31508,1	20085	750	31288,4	129337	161422,7	15746	-42,7	-67814,6	2035,8
H4	28274,9	40246,6	33786,5	-302067,1	-2766,7	-16173,9	-37440	474	30316,7	20084	750	31351,3	127093,5	153852,5	15738,2	-44,6	-57370,6	1664
H5	24563,3	38541,1	34213	-293872	-2766,2	-18964,2	-36308,6	474	28888,7	19686,9	943,4	31401,2	125095,3	149764,1	15749,7	-46,1	-52132,4	1349
H6	24171	40231,8	35799,3	-296706,5	-2766,2	-16270,4	-34171,5	474	28687,5	19597,6	950	31445,1	122807,7	145988,2	15781,9	-46,5	-50006,4	1199
H7	35247,1	54800,4	39752	-330627,8	-2771,9	-6678,9	-29751,6	474	31747,4	19926,5	926	31496,2	121375,5	143007,8	15820,1	-49,1	-53665,9	1980,2
H8	38854,9	78851,8	57217,1	-374799,8	-2781,3	-3205,9	-24738,6	474	40930,7	15714,4	986	31553,1	130238,3	136891,1	15834,2	-50,8	-65306,8	6525,5
H9	39909,8	82160,2	81742,2	-416968,8	-2833,2	-5463,7	-30940	474	43286,4	15015,9	1791,3	31578,2	172144,1	135320,8	15716,7	-51,8	-79362,7	11940,8
H10	41131,7	85392,9	85168,7	-439861,8	-2835,1	-3441,4	-43720,2	474	46800,2	14418,4	1896	31694,8	192278,6	145567,7	15649,1	-66,5	-81255,4	15493,8
H11	43521,7	91985,5	86968,3	-472499,7	-2832,7	-1042	-59390	474	51776,2	13791,9	3127	31769,1	220427	156258,2	15513,3	-67,3	-89448,1	23183
H12	42628,5	91933,6	87201,2	-470556,8	-2832,9	-1284	-49082,7	474	53814,4	13986,5	1560	31744,4	207490,7	151596,3	15612,6	-67,7	-84580,4	24159,7
H13	44460,5	91471,6	87068,3	-486735,9	-2807,9	-1094	-57463,8	474	52040	14831,3	2096	31811,2	234351	171598,4	15455,6	-61,2	-108210,8	23584,5
H14	43951,4	92216,3	87288,5	-483226,9	-2830,8	-1006,2	-60425	474	53635,1	14215,2	2600,7	31776,1	228884,5	163553,8	15463,5	-65,2	-96000,5	24433,9
H15	42227,7	86327,4	83412,2	-465270,5	-2826,4	-1307,1	-62695,1	474	41538,3	14013	2398	31892,3	238694,9	178343,8	15417,3	-56,6	-117295,7	18471,1
H16	41277,9	83717,5	82323,8	-467490	-2824,8	-3620,3	-62933,5	474	39436,6	13811	1838	31946	237588,7	189961,2	15411,7	-53	-115085,6	17861,9
H17	40599,3	80260,9	80442,1	-468287,1	-2820,4	-5982,1	-60828,2	474	38307	13603	1477	32008,8	233854,3	197196,9	15409,7	-49	-109186,2	16536,9
H18	40409,5	79966,6	79610,2	-470096,2	-2794,8	-6949,8	-56967,3	474	38399,1	13814	1814	32083,1	227263,1	201376,4	15346,6	-44,9	-105916,7	16236,3
H19	40418,1	77098,5	78062,7	-458859,9	-2781,8	-8413,5	-54844,8	474	37601,6	12319	3475,8	32145,3	215105,9	204452	15426,6	-43,6	-103610,1	14429,4
H20	40936	76869,6	78050,2	-453465,6	-2777,9	-6631,9	-49692,2	474	38435,3	12778	2977	32238,6	200647,2	206889,5	15543,5	-30,8	-106100,2	13715,7
H21	42919	85939,3	83326,2	-436973,4	-2769,5	0	-43400,3	474	49951,4	12390	1625	32375,1	163272,5	199683,1	15686,1	-33,1	-131555,3	20615,2
H22	42875	82499,3	80816	-448212,2	-2770,6	-964,2	-49434,3	474	44271,3	12738	1701	32322,7	179155,3	207354,1	15621,2	-30,6	-117395,3	17220,5
H23	43018	86059,9	83086,4	-423316,5	-2775	0	-47590,4	474	54441,5	12429	1301	32445,4	159496,9	192247	15740,7	-35,9	-140883	23314,1
H24	40857	75176	75177,2	-387966,9	-2773,8	-1265,4	-54872,4	474	44976	15375	950	32515,5	157025	187247,7	15735,7	-38,1	-126921,6	12846,6

Ilustración 7. Volúmenes de producción por hora (€/MWh). Junio 2012.

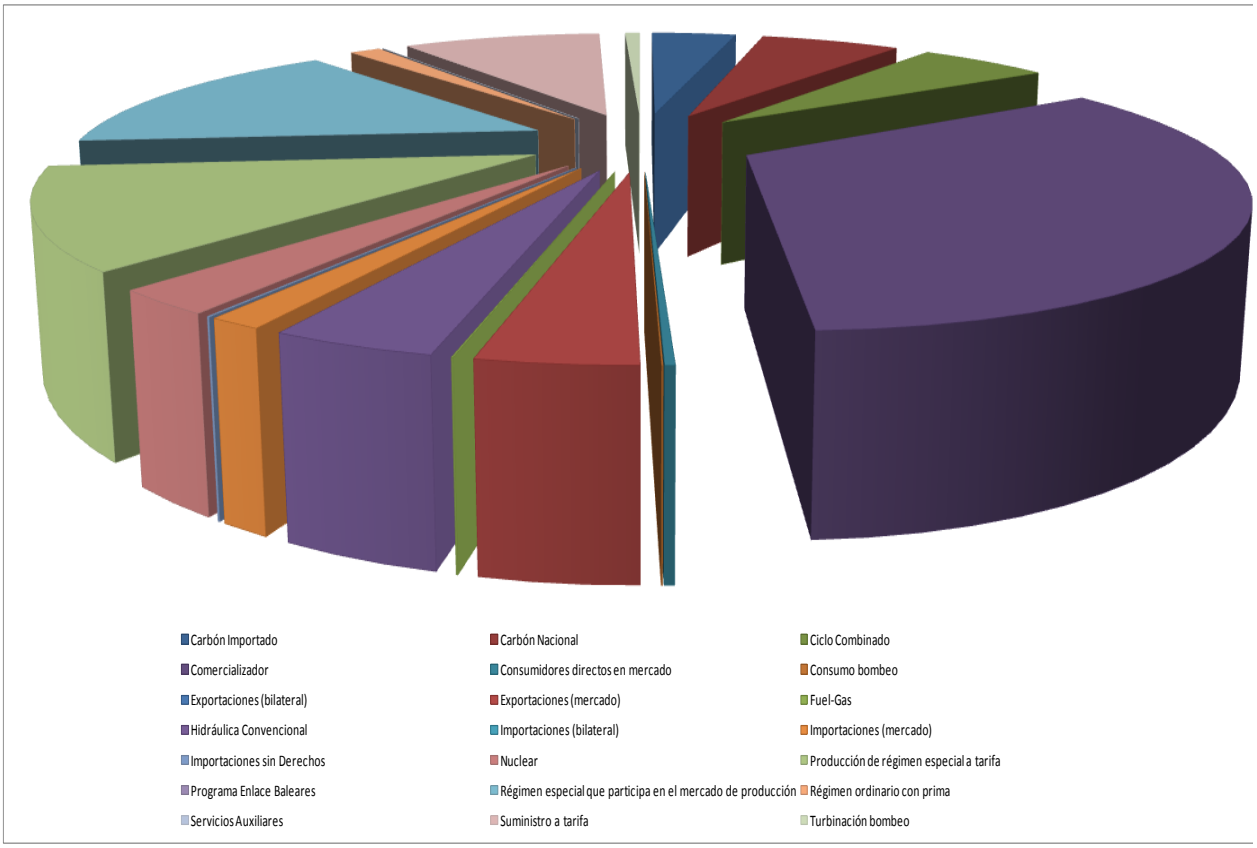


Ilustración 8. Volúmenes producción por tecnología y consumo. Junio 2012.

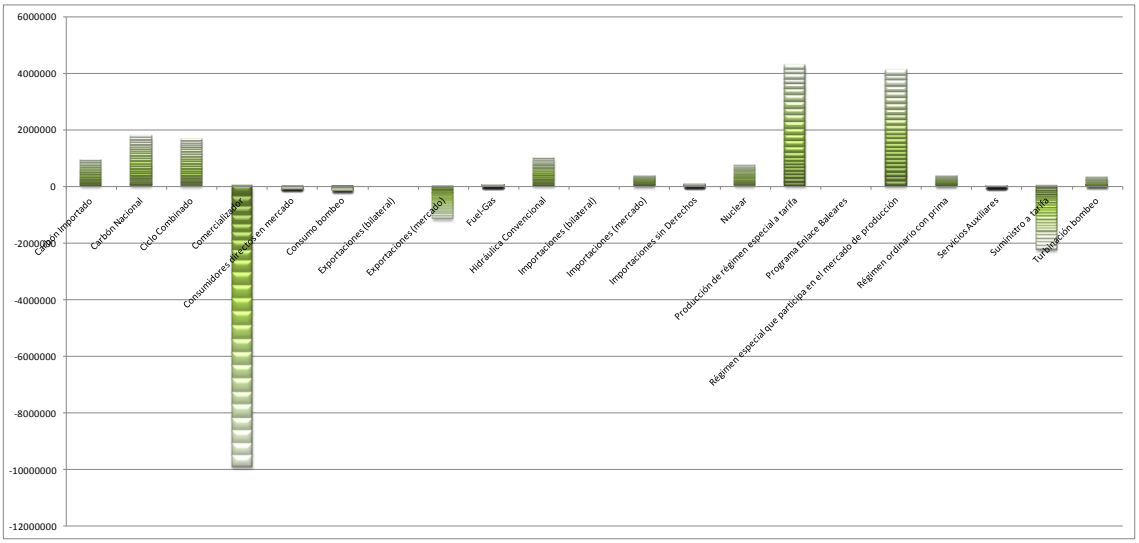


Ilustración 9. Volúmenes producción por tecnología y consumo (MWh). Junio 2012.

Capítulo 6.

6. Empleo de la herramienta AMEP.

Para el empleo de esta herramienta es necesario conexión a internet ya que descarga automáticamente los ficheros descritos. Por ello también es necesario tener instalado un descompresor en el ordenador ya que los archivos descargados han de ser descomprimidos. Tras la ejecución del programa se borran automáticamente los ficheros I3DIA o I90DIA según se haya trabajado con uno u otro, acumulándose en la papelera de reciclaje del ordenador, por lo cual se recomienda borrarlos manualmente del mismo.

Igualmente, los ficheros descargados deben acumularse en una carpeta seleccionada por el usuario de la herramienta que debe crearse previamente al manejo del mismo. Durante la ejecución del programa se acumulará en la misma carpeta para irse eliminando uno a uno a medida que la herramienta extrae la información disponible dentro del archivo. Esta información temporal se guarda dentro de una subcarpeta denominada "I90DIA_", que se crea automáticamente en la misma dirección facilitada por el usuario. Es importante la eliminación manual de esta subcarpeta tras la ejecución de la herramienta para permitir sucesivos usos de AMEP, u en caso contrario no podrá ejecutarse la macro en la que se basa la herramienta desarrollada.

En el caso de emplearse la opción I90, se descarga un fichero para cada día en función de los intervalos de días seleccionados para el estudio, con un tamaño estimado para cada uno superior a 6 MB por lo cual el ordenador debe disponer de espacio libre disponible. En el caso del fichero I3DIA el tamaño de cada fichero es considerablemente inferior.

El tiempo de ejecución del programa está directamente relacionado con el número de días que se desean estudiar, siendo mayor el tiempo de ejecución a mayor número de días seleccionados para su estudio.

Mientras se ejecuta el programa se puede trabajar simultáneamente en el ordenador con otros programas, e incluso con otras hojas de cálculo, pero no se puede trabajar al mismo tiempo con la hoja de Excel descomprimida del fichero I90DIA o I3DIA ya que el programa no permite el solapamiento de hojas Excel del mismo contenido, dando error el programa AMEP.

Los rangos de fechas empleados deben empezar con el primer día del mes de estudio hasta el día final deseado, siempre dentro del mismo mes ya que la pestaña referida a los precios marginales de los mercados solo reconoce un mes de trabajo. En caso de necesitarse varios meses sucesivos debe realizarse el estudio para los diferentes meses de cálculo.

La herramienta no se encuentra disponible para el día de 25 horas, es decir, aquel día del año que debido al cambio horario se prolonga el día una hora más.

Los pasos a seguir para la ejecución son los siguientes:

1. Seleccionamos la fecha inicial de estudio.
2. Seleccionamos la fecha final.
3. Ejecutamos la macro

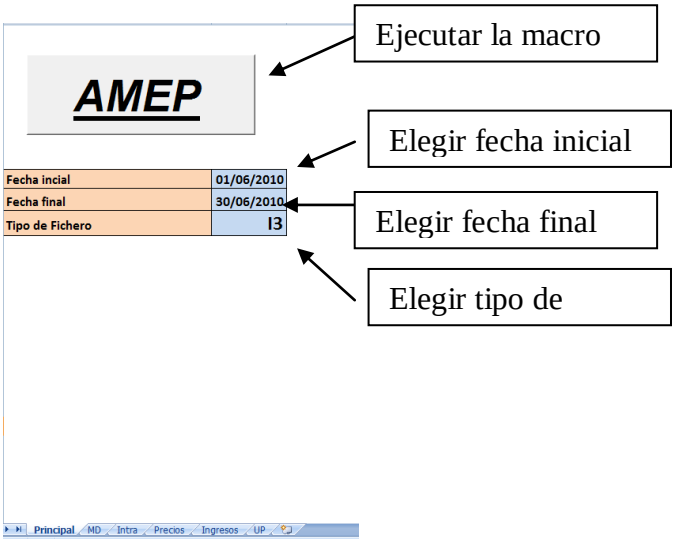


Ilustración 10. Pestaña *Principal* de la herramienta AMEP.

4. Se despliega una ventana para seleccionar una carpeta previamente creada, donde se guardarán temporalmente los ficheros de estudio.

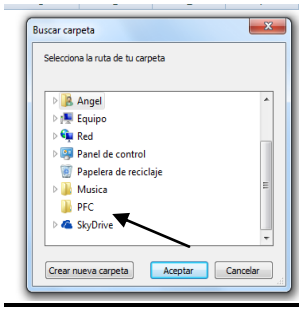


Ilustración 11. Ventana emergente.

5. Nuevamente se nos abre otra ventana donde debemos abrir nuevamente la carpeta anteriormente seleccionada.

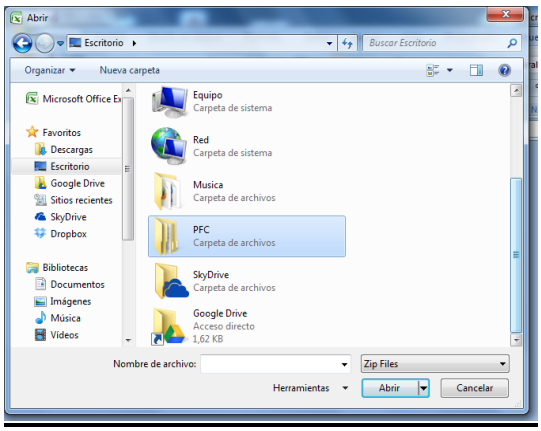


Ilustración 12. Selección de carpeta.

6. Tras ello seleccionamos todos los ficheros que se han descargado automáticamente y pulsamos sobre el botón abrir.

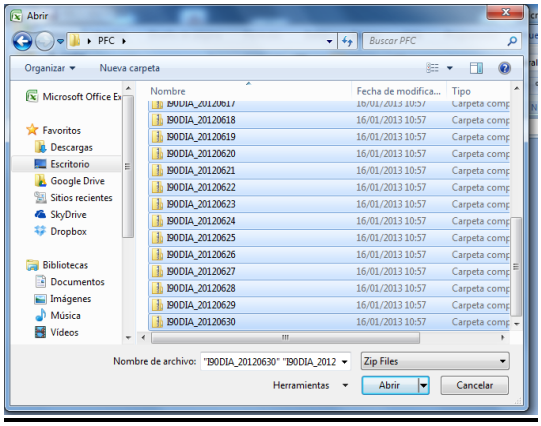


Ilustración 13. Selección de ficheros.

7. Tras la ejecución de la macro, se debe borrar la subcarpeta creada I90DIA_.

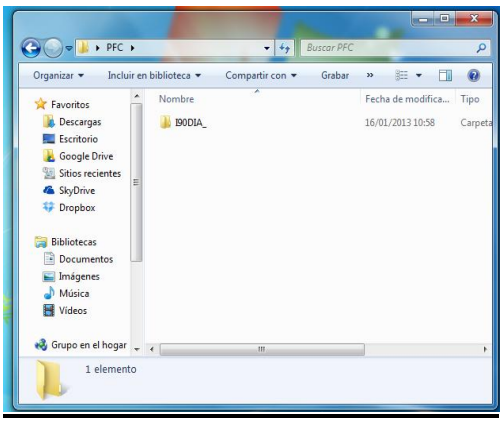


Ilustración 14. Eliminación subcarpeta.

Capítulo 7.

7. Descripción de los contenidos de AMEP.

La primera pestaña consiste en un desplegable donde se deben indicar las fechas de estudio y el tipo de fichero con el que se quiere trabajar. Se recuerda que el fichero I3DIA sirve para estudiar los ingresos y el volumen estimado de las diversas tecnologías por la participación de los diferentes mercados eléctricos peninsulares, mientras que el I90DIA desglosa esa información por el tipo de Unidad de Programación.

En este punto, cabe recordar nuevamente que el rango de fechas en estudio debe estar comprendido dentro de un mismo mes de estudio y que sólo puede ejecutarse con ficheros ya publicados por REE. Es decir para el caso del fichero I90DIA sólo puede ejecutarse transcurridos 90 días desde el cierre del mercado a estudiar y en el caso del fichero I3 transcurridos 3 días. También debe considerarse que el rango de fechas debe ser posterior a Enero de 2007 ya que es a partir de esa fecha se han empezado a publicar por parte de REE los precios marginales de mercado.

La última pestaña UP de la herramienta AMEP define los subelementos que se quiere estudiar para cada tipo de fichero.

La primera columna se corresponde con las Unidades de Programación que se quieren estudiar dentro del fichero I90. Para este caso se han eliminado las Unidades correspondientes con aquellas que participan en régimen de tarifa, ya que el cálculo de estimación de ingresos económicos varía respecto al del resto de Unidades de Programación al poseer un precio fijo sujeto a un régimen de condiciones determinadas. Por el mismo motivo se han eliminado Unidades

de Programación de Interconexión con otros países tanto en el sentido de importación como de exportación y otros elementos de una mayor complejidad como son las unidades genéricas.

Por no ser motivo de este estudio, se han eliminado las Unidades de Programación de suministro eléctrico por el cual los diversos agentes acuden al mercado eléctrico para la compra del mismo, sin embargo, si se incluyesen dentro de la herramienta el cálculo se realizaría con la misma precisión.

Código UP	Tipo de Tecnología
ABO1	Carbón Importado
ABO2	Carbón Nacional
ACE1	Ciclo Combinado
ACE3	Comercializador
ACE4	Consumidores directos en mercado
AGUB	Consumo bombeo
AGUG	Exportaciones (bilateral)
ALG3	Exportaciones (mercado)
ALL1	Fuel-Gas
ALZ1	Hidráulica Convencional
ALZ2	Importaciones (bilateral)
AMBIETA	Importaciones (mercado)
ARCOS1	Importaciones sin Derechos
ARCOS2	Nuclear
ARCOS3	Producción de régimen especial a tarifa
ARRU1	Programa Enlace Baleares
ARRU2	Régimen especial que participa en el mercado de producción
ASC1	Régimen ordinario con prima
ASC2	Servicios Auxiliares
AZUEBR	Suministro a tarifa
BAHIAB	Turbinación bombeo
BES3	
BES4	
BES5	
BRR1	
CAMGI10	
CAMGI20	
CCO2	
CCO3	
CHIPB	
CHIPG	

Principal | MD | Intra | Precios | Ingresos | UP

Ilustración 15. Pestaña UP de AMEP.

Estos datos se pueden obtener de forma completa en la siguiente dirección http://www.esios.ree.es/Solicitar/unidadesprogramacion.xls

Para añadir o eliminar Unidades de Programación simplemente hay que borrarlas o añadirlas de tal forma que se muestren de forma consecutivas todas las unidades, es decir, no puede haber espacio en blanco entre ellas.

La segunda columna se corresponde con el tipo de información a extraer del fichero I3DIA y del mismo modo que el anterior se puede añadir o eliminar información.

La pestaña “Intra” de la herramienta AMEP hace referencia a los volúmenes de energía publicados por la participación de los agentes en los

sucesivos mercados Diario e Intradiario y los Servicios Complementarios para aquellas unidades que se encuentren autorizadas para la prestación de dichos servicios. Recordar que estos datos sólo hacen referencia a aquellos datos que los agentes programan tras la casación de sus unidades en los sucesivos mercados estando sujetos a posibles desviaciones y penalización por el mismo, ya que la entrega final de energía se realiza con posterioridad a la programación publicada.

Por poner un ejemplo, una unidad de programación con tecnología eólica obtiene la información correspondiente a la casación de su energía del Mercado Intradiario 2 a las 22:00h del día anterior a la entrega de energía no pudiendo realizar ninguna gestión económica para la energía que se vaya a producir desde las 00:00h hasta 4:00h del día siguiente. Como esa gestión económica se encuentra sujeta a previsiones meteorológicas se pueden producir grandes desviaciones entre la producción programada y la realmente vertida al sistema por lo cual puede llegar a incurrir a penalizaciones del sistema.

Los mercados que se van a estudiar en la herramienta son el Mercado Diario y los 7 Mercados Intradiarios gestionados por el Operador del Mercado (OMEL) en los cuales pueden participar la totalidad de las Unidades indicadas en la última pestaña de la herramienta. El resto de mercados corresponden a diversos Servicios gestionados por Red Eléctrica de España (REE), en el cual se describen Mercado de Seguridad de Diario, Gestión de Desvíos, Banda de Regulación Secundaria y Regulación Terciaria.

1	Unidades	Fecha	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17
2	Carbón Importado	601	1504	1503	1502	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	1339	13
3	Carbón Nacional	601	2578	2253	1531	1506	1506	1531	2578	3719	3719	3719	4128	4128	4128	4128	3719	3851,5	3
4	Ciclo Combinado	601	1897,1	1291,2	1163	1163	1163	1353	1643,4	2663,4	4025,4	4129,6	4261,2	4151,9	4244,5	4219,2	4028,7	4060,6	398
5	Comercializador	601	-12179,4	-10905,1	-10319,6	-9772,5	-9433,7	-9560,8	-11424,5	-13454,8	-14811	-15503,9	-16508,3	-16540,5	-16917,9	-16872	-15920,6	-15889,4	-1584
6	Consumidores directos en mercado	601	-87,2	-87	-86,9	-86,8	-86,9	-86,8	-87	-87,2	-89,4	-89,6	-89,7	-89,7	-89,5	-89,4	-89,5	-89,6	-8
7	Consumo bombeo	601	0	0	-53,2	-704,1	-860,9	-520,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	Exportaciones (bilateral)	601																	
9	Exportaciones (mercado)	601	-1753,2	-2221,6	-2003,6	-1655	-1603,1	-1506,1	-1139,3	-747,1	-1053,3	-1262	-1404,1	-1371	-1361,2	-1365,4	-1558,8	-1911,1	-194
10	Fuel-Gas	601	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	1
11	Hidráulica Convencional	601	1521,6	1208,3	1188,1	1167,9	1167,1	1184,1	1477,8	1731	1748,7	2077,6	2314,5	2125,3	2321	2246,8	1828,9	1800,9	183
12	Importaciones (bilateral)	601																	
13	Importaciones (mercado)	601	520	620	620	620	620	620	620	630	520	443	670	720	595	570	473	569	5
14	Importaciones sin Derechos	601	0	0	0	0	0	0	0	0	250	237	0	0	0	0	97	1	
15	Nuclear	601	647,2	647,2	649,1	648,1	650,1	650	650,1	651	649,1	648,1	646,2	645,2	643,2	641,2	642,2	641,2	64
16	Producción de régimen especial a tarifa	601	4828,5	4655,7	4502,3	4375,1	4236,4	4081,3	3966,7	4299,7	5324,2	6550,5	7080,3	7495,7	7747,8	7930,3	7943,1	7846,1	76
17	Programa Enlace Baleares	601																	
18	Régimen especial que participa en el mercado de producción	601	5383,7	5054,7	4904,2	4562,1	4263,2	3840,7	3828,6	3574,6	3221,7	3442,7	3479,2	3413,1	3506,7	3734,8	3852,6	4121	41
19	Régimen ordinario con prima	601	557	557,7	558,8	559,8	560,8	561,6	561,4	560,6	558,2	553,8	550,1	545,6	543	542,6	541,9	541,6	54
20	Servicios Auxiliares	601	-1,1	-0,9	-0,8	-1	-1,3	-1,5	-1,6	-1,6	-1,6	-2,4	-2,7	-3	-3,1	-3	-2,8	-2,3	-
21	Suministro a tarifa	601	-3002,1	-2264,8	-1931,6	-1581,1	-1420,4	-1350,7	-1683,7	-2291,7	-2916	-2877,5	-2806,4	-2910,9	-3125,5	-3571,2	-3780,3	-3705	-346
22	Turbinación bombeo	601	80	0	0	0	0	0	80	370	440	440	485	485	485	485	440	365	3
23	Carbón Importado	602	1494	1493	1492	873	873	523	873	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1329	13
24	Carbón Nacional	602	2304	2196	1897	1897	1897	1897	1880,1	1190,2	1176	1289,6	2248	2248	2248	2248	2178,3	2248	19
25	Ciclo Combinado	602	3134,4	2916,4	2698,1	1612,2	1454,3	1343,4	1333,4	1518	2370,4	2395,4	2556,1	2592,2	2655,4	2655,4	2535,4	2605,4	239
26	Comercializador	602	-12332,4	-11977,4	-11288,2	-10075,2	-9874,8	-9464,3	-9406,2	-9648,8	-10045,9	-11097,9	-12304,1	-12418,1	-12545,8	-12596,6	-12369	-12738,2	-1239
27	Consumidores directos en mercado	602	-82	-81,9	-81,7	-81,8	-81,7	-81,7	-81,8	-81,8	-82,2	-82,2	-82,4	-82,5	-82,2	-81,9	-81,9	-82	-8
28	Consumo bombeo	602	0	0	0	0	0	0	0	0	-187,9	0	0	0	0	0	0	0	
29	Exportaciones (bilateral)	602																	
30	Exportaciones (mercado)	602	-891,1	-1096,1	-1190	-1123,5	-1183,9	-1185,2	-1253,3	-1373,3	-1633,1	-1334,2	-1265,6	-1534,5	-1623,8	-1712,8	-1793	-1933,2	-196
31	Fuel-Gas	602	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	1
32	Hidráulica Convencional	602	2317,8	2125,9	1555,7	1452,4	1420,6	1336,9	1118	1119,3	1096,9	1336,7	1549,7	1585,9	1607,4	1539,2	1545,4	1553,7	131
33	Importaciones (bilateral)	602																	
34	Importaciones (mercado)	602	575	575	675	675	675	675	675	675	575	575	575	575	575	575	575	575	5
35	Importaciones sin Derechos	602																	
36	Nuclear	602	647,3	648,3	649,2	648,3	651,2	649,2	651,2	651,2	649,2	649,2	646,3	645,3	644,3	642,3	642,3	642,3	64
37	Producción de régimen especial a tarifa	602	3838,7	3797	3732	3793,5	3800,3	3832	3849,9	4074,8	4875	5280,3	5690,2	6073,6	6343,6	6582,5	6713,2	6697,1	654
38	Programa Enlace Baleares	602																	
39	Régimen especial que participa en el mercado de producción	602	4323	4400,9	4320,7	4129	4132,6	4091	3990,7	4085,1	3706,4	3923,2	3982,3	4087,9	4265,1	4510,6	4714,7	5069,7	529
40	Régimen ordinario con prima	602	556,3	556,4	559,1	559,9	560,3	561,1	560,8	559,3	555,3	552,1	548,7	543,8	541,6	541,8	541	540,8	54
41	Servicios Auxiliares	602	-2,6	-2,2	-1,7	-1,6	-1,4	-1,2	-1,2	-1,1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,3	-1,1	-0,9	-1	
42	Suministro a tarifa	602	-3874,3	-3439,9	-2874,8	-2256,9	-2184,1	-2081,9	-1993,2	-1902,8	-1981,3	-2287,9	-2726	-3013,1	-3273,2	-3647,4	-4019,7	-4022,3	-366
43	Turbinación bombeo	602	662	509,6	198,8	160	80	80	0	80	0	160	240	318	318	318	238	318	2
44	Carbón Importado	603	1643	1379	1115	873	523	523	523	1101	1101	1198,7	1329	1329	1329	1329	1329	1329	1
45	Carbón Nacional	603	1142	842	517,4	676	676	617,8	370,7	325	310	325	464,5	479	345,2	325	325	325	

Principal | MD | Intra | Precios | Ingresos | UP

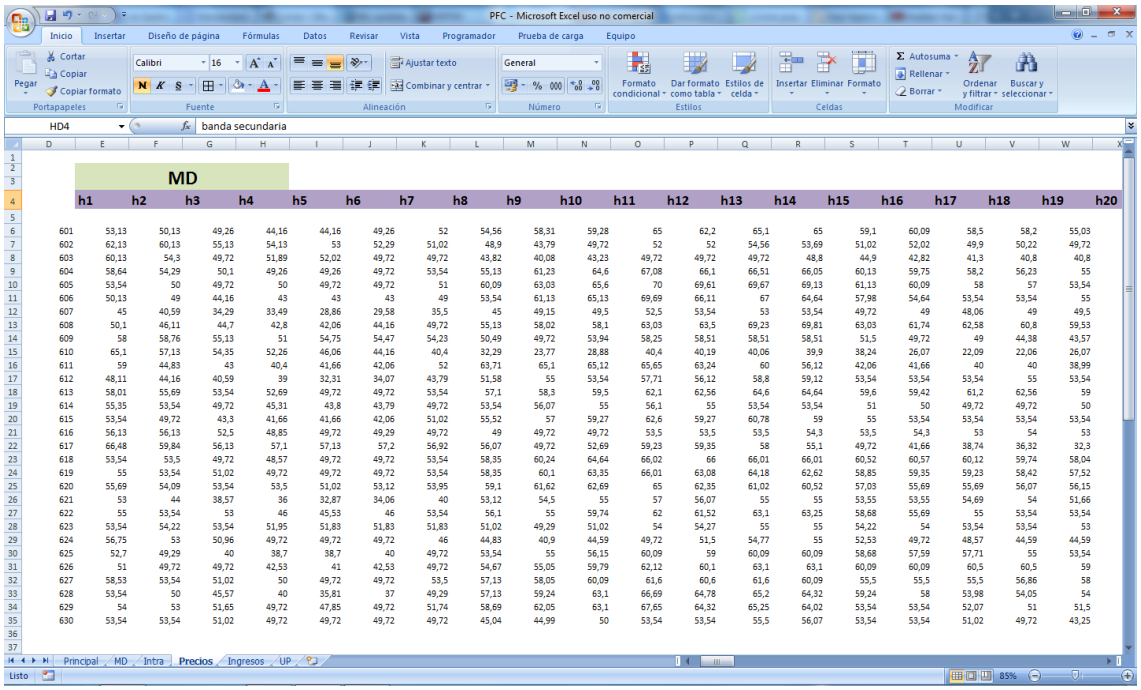
Ilustración 16. Pestaña *Intra* de AMEP.

Otra información adicional correspondiente con volúmenes de energía generados que se puede obtener de la herramienta son aquellos volúmenes gestionados por bilaterales. Estos volúmenes abarcan la energía que se gestiona

al margen del mercado eléctrico, por el cual un generador puede entregar energía eléctrica a un agente a precio determinado. Ya que el precio de ese volumen de energía no se encuentra disponible de forma pública, no se pueden calcular los ingresos económicos de esas unidades con la presente herramienta.

La tercera columna de esta pestaña es un código que hace referencia al mes con el que se está trabajando y el día de la información que se muestra en la misma fila que lo contiene.

La pestaña "precios" hace referencia a los precios marginales para los diversos mercados, por lo cual cada agente obtiene una remuneración en función del precio que haya salido para cada hora de cada mercado y el volumen de energía gestionado en cada uno de ellos.



	MD																			
	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20
601	53,13	50,13	49,26	44,16	44,16	49,26	52	54,56	58,31	59,28	65	62,2	65,1	65	59,1	60,09	58,5	58,2	55,03	
602	62,13	60,13	55,13	54,13	53	52,29	51,02	48,9	43,79	49,72	52	52	54,56	53,69	51,02	52,02	49,9	50,22	49,72	
603	60,13	54,3	49,72	51,89	52,02	49,72	49,72	43,82	40,08	43,23	49,72	49,72	49,72	48,8	44,9	42,82	41,3	40,8	40,8	
604	58,64	54,29	50,1	49,26	49,26	49,72	53,54	55,13	61,23	64,6	67,08	66,1	66,51	66,05	60,13	59,75	58,2	56,23	55	
605	53,54	50	49,72	50	49,72	49,72	51	60,09	63,03	65,6	70	69,61	69,67	69,13	61,13	60,09	58	57	53,54	
606	50,13	49	44,16	43	43	43	49	53,54	61,13	65,13	69,69	66,11	67	64,64	57,98	54,64	53,54	53,54	55	
607	45	40,59	34,29	33,49	28,86	29,58	35,5	45	49,15	49,5	52,5	53,54	53	53,54	49,72	49	48,06	49	49,5	
608	50,1	46,11	44,7	42,8	42,06	44,16	49,72	55,13	58,02	58,1	63,03	63,5	69,23	69,81	63,03	61,74	62,58	60,8	59,53	
609	58	58,76	55,13	51	54,75	54,47	54,23	50,49	49,72	53,94	58,25	58,51	58,51	58,51	51,5	49,72	49	44,38	43,57	
610	65,1	57,13	54,35	52,26	46,06	44,16	40,4	32,29	23,77	28,88	40,4	40,19	40,06	39,9	38,24	26,07	22,09	22,06	26,07	
611	59	44,83	43	40,4	41,66	42,06	52	63,71	65,1	65,12	65,65	63,24	60	56,12	42,06	41,66	40	40	38,99	
612	48,11	44,16	40,59	39	32,31	34,07	43,79	51,58	55	53,54	57,71	56,12	58,8	59,12	53,54	53,54	53,54	55	53,54	
613	58,01	55,69	53,54	52,69	49,72	49,72	53,54	57,1	58,3	59,5	62,1	62,56	64,6	64,64	59,6	59,42	61,2	62,56	59	
614	55,35	53,54	49,72	45,31	43,8	43,79	49,72	53,54	56,07	55	56,1	55	53,54	53,54	51	50	49,72	49,72	50	
615	53,54	49,72	43,3	41,66	41,66	42,06	51,02	55,52	57	59,27	62,6	59,27	60,78	59	55	53,54	53,54	53,54	53,54	
616	56,13	56,13	52,5	48,85	49,72	49,29	49,72	49	49,72	49,72	53,5	53,5	53,5	54,3	53,5	54,3	53	54	53	
617	66,48	59,84	56,13	57,1	57,13	57,2	56,92	56,07	49,72	52,69	59,23	59,35	58	55,1	49,72	41,66	38,74	36,32	32,3	
618	53,54	53,5	49,72	48,57	49,72	49,72	53,54	58,35	60,24	64,64	66,02	66	66,01	66,01	60,52	60,57	60,12	59,74	58,04	
619	55	53,54	51,02	49,72	49,72	49,72	53,54	58,35	60,1	63,35	66,01	63,08	64,18	62,62	58,85	59,35	59,23	58,42	57,52	
620	55,69	54,09	53,54	53,5	51,02	53,12	53,95	59,1	61,62	62,69	65	62,35	61,02	60,52	57,03	55,69	55,69	56,07	56,15	
621	53	44	38,57	36	32,87	34,06	40	53,12	54,5	55	57	56,07	55	55	53,55	53,55	54,69	54	51,66	
622	55	53,54	53	46	45,53	46	53,54	56,1	55	59,74	62	61,52	63,1	63,25	58,68	55,69	55	53,54	53,54	
623	53,54	54,22	53,54	51,95	51,83	51,83	51,83	51,02	49,29	51,02	54	54,27	55	55	54,22	54	53,54	53,54	53	
624	56,75	53	50,96	49,72	49,72	49,72	46	44,83	40,9	44,59	49,72	51,5	54,77	55	52,53	49,72	48,57	44,59	44,59	
625	52,7	49,29	40	38,7	38,7	40	49,72	53,54	55	56,15	60,09	59	60,09	60,09	58,68	57,59	57,71	55	53,54	
626	51	49,72	49,72	42,53	41	42,53	49,72	54,67	55,05	59,79	62,12	60,1	63,1	63,1	60,09	60,09	60,5	60,5	59	
627	58,53	53,54	51,02	50	49,72	49,72	53,5	57,13	58,05	60,09	61,6	60,6	61,6	60,09	55,5	55,5	55,5	56,86	58	
628	53,54	50	45,57	40	35,81	37	49,29	57,13	59,24	63,1	66,69	64,78	65,2	64,32	59,24	58	53,98	54,05	54	
629	54	53	51,65	49,72	47,85	49,72	51,74	58,69	62,05	63,1	67,65	64,32	65,25	64,02	53,54	53,54	52,07	51	51,5	
630	53,54	53,54	51,02	49,72	49,72	49,72	49,72	45,04	44,99	50	53,54	53,54	55,5	56,07	53,54	53,54	51,02	49,72	43,25	

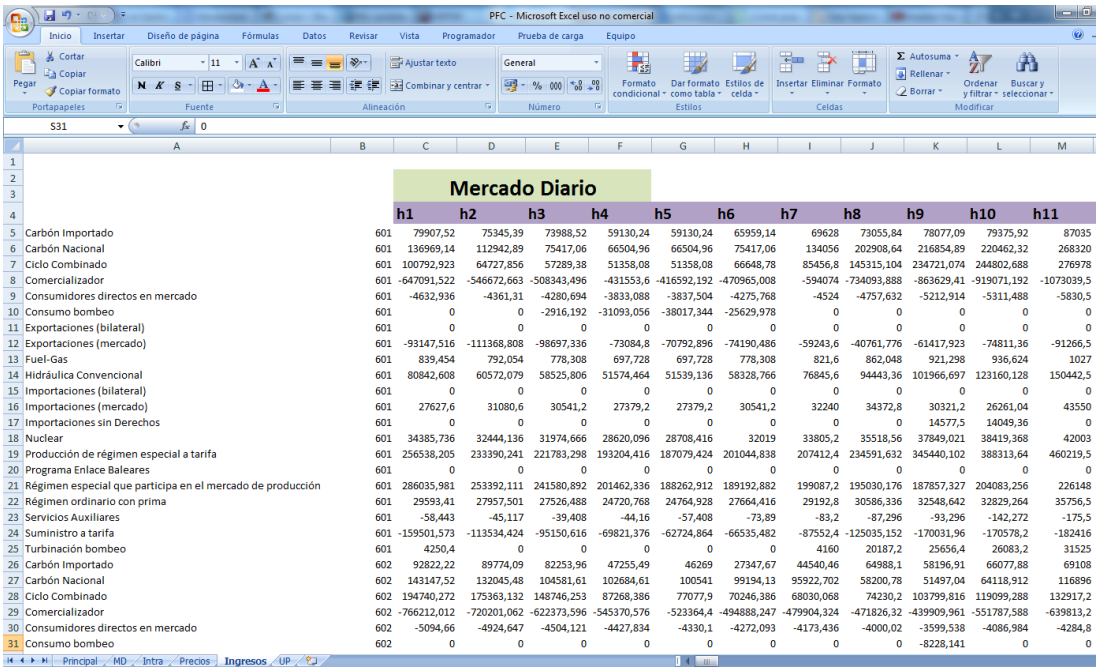
Ilustración 17. Pestaña *Precios* de AMEP.

Se indican así mismo las horas de producción a las que se pueda participar en función del tipo de mercado. Por ejemplo en el Mercado Diario se trabaja con las 24 h enteras de la energía que se va a gestionar en el día siguiente mientras que el Mercado Intradiario 7 sólo se gestiona las 4 últimas horas del mismo día en el que se gestiona dicho mercado.

Esto mismo sólo se aplica a la tecnología que pueda participar en cada mercado. Un ejemplo aclarativo sería que la energía eólica no puede participar en los sucesivos Servicios Complementarios de REE ya que sólo se pueden acudir tecnologías con una producción fiable. Es decir, aquellas que producen la misma energía que programan siendo en su mayoría centrales de ciclo combinado.

La penúltima pestaña es el resultado final del objeto de estudio. Es un indicador de los ingresos económicos estimados por la generación eléctrica en los distintos mercados peninsulares o bien por tipo de tecnología o desglosado por Unidad de Programación.

Se han incluido los volúmenes de energía gestionados por contrato bilateral, pero no se incluye los beneficios obtenidos por este último debido a la imposibilidad de obtener estos datos.



		Mercado Diario										
		h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
Carbón Importado	601	79907,52	75345,39	73988,52	59130,24	59130,24	65959,14	69628	73055,84	78077,09	79375,92	87035
Carbón Nacional	601	136969,14	112942,89	75417,06	66504,96	66504,96	75417,06	134056	202908,64	216854,89	220462,32	268320
Ciclo Combinado	601	100792,923	64727,856	57289,38	51358,08	51358,08	66648,78	85456,8	145315,104	234721,074	244802,688	276978
Comercializador	601	-647091,522	-546672,663	-508343,496	-431553,6	-416592,192	-470965,008	-594074	-734093,888	-863629,41	-919071,192	-1073039,5
Consumidores directos en mercado	601	-4632,936	-4361,31	-4280,694	-3833,088	-3837,504	-4275,768	-4524	-4757,632	-5212,914	-5311,488	-5830,5
Consumo bombeo	601	0	0	-2916,192	-31093,056	-38017,344	-25629,978	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (mercado)	601	-93147,516	-111368,808	-98697,336	-73084,8	-70792,896	-74190,486	-59243,6	-40761,776	-61417,923	-74811,36	-91266,5
Fuel-Gas	601	839,454	792,054	778,308	697,728	697,728	778,308	821,6	862,048	921,298	936,624	1027
Hidráulica Convencional	601	80842,608	60572,079	58525,806	51574,464	51539,136	58328,766	76845,6	94443,36	101966,697	123160,128	150442,5
Importaciones (bilateral)	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones (mercado)	601	27627,6	31080,6	30541,2	27379,2	27379,2	30541,2	32240	34372,8	30321,2	26261,04	43550
Importaciones sin Derechos	601	0	0	0	0	0	0	0	0	14577,5	14049,36	0
Nuclear	601	34385,736	32444,136	31974,666	28620,096	28708,416	32019	33805,2	35518,56	37849,021	38419,368	42003
Producción de régimen especial a tarifa	601	256538,205	233390,241	221783,298	193204,416	187079,424	201044,838	207412,4	234591,632	345440,102	388313,64	460219,5
Programa Enlace Baleares	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial que participa en el mercado de producción	601	286035,981	253392,111	241580,892	201462,336	188262,912	189192,882	199087,2	195030,176	187857,327	204083,256	226148
Régimen ordinario con prima	601	29593,41	27957,501	27526,488	24720,768	24764,928	27664,416	29192,8	30586,336	32548,642	32829,264	35756,5
Servicios Auxiliares	601	-58,443	-45,117	-39,408	-44,16	-57,408	-73,89	-83,2	-87,296	-93,296	-142,272	-175,5
Suministro a tarifa	601	-159501,573	-113534,424	-95150,616	-69821,376	-62724,864	-66535,482	-87552,4	-125035,152	-170031,96	-170578,2	-182416
Turbinación bombeo	601	4250,4	0	0	0	0	0	4160	20187,2	25656,4	26083,2	31525
Carbón Importado	602	92822,22	89774,09	82253,96	47255,49	46269	27347,67	44540,46	64988,1	58196,91	66077,88	69108
Carbón Nacional	602	143147,52	132045,48	104581,61	102684,61	100541	99194,13	95922,702	58200,78	51497,04	64118,912	116896
Ciclo Combinado	602	194740,272	175363,132	148746,253	87268,386	77077,9	70246,386	68030,068	74230,2	103799,816	119099,288	132917,2
Comercializador	602	-766212,012	-720201,062	-622373,596	-545370,576	-523364,4	-494888,247	-479904,324	-471826,32	-439909,961	-551787,588	-639813,2
Consumidores directos en mercado	602	-5094,66	-4924,647	-4504,121	-4427,834	-4330,1	-4272,093	-4173,436	-4000,02	-3599,538	-4086,984	-4284,8
Consumo bombeo	602	0	0	0	0	0	0	0	0	-8228,141	0	0

Ilustración 18. Pestaña *Ingresos* de AMEP.

Se puede apreciar cómo a pesar de ser centrales de producción se pueden obtener ingresos negativos en algunos mercados. Ello es debido a que una central eléctrica puede recomprarse parte o la totalidad de la energía programada en mercados gestionados previamente. Ello mismo no tiene que suponer que la central o tecnología incurra en pérdidas económicas ya que se recuerda que cada mercado posee un precio diferente. Un ejemplo del mismo sería que un agente vendiese 50MWh a 45€/MWh en la hora 1 del Mercado Diario y se recomprase 22 MWh a 42 €/MWh. Con esta operación el agente ganaría: 22 MWh · (45- 42) €/MWh = 66 € ya que la energía finalmente programada va a ser (50MWh-22MWh)=23 MWh.

Al igual que en las pestañas anteriores se indica en la segunda columna un código generado para identificar el mes y el día de mercado de la información contenida en la misma fila en la que se encuentra.

Capítulo 8.

8. Análisis de resultados.

8.1. Posicionamiento ante el desvío del sistema.

El primer objetivo es demostrar como pequeñas comercializadoras de energía preveen la desviación del sistema para poder reducir el desvío de sus unidades adicionalmente al apantallamiento que ofrece el efecto cartera de su portfolio.

Indicar previamente, que el conjunto del sistema nacional puede sufrir desvíos de energía a subir, lo cual significa que la energía programada tras la última sesión del intradiario para una hora determinada es inferior a la prevista por REE, o bien, en caso contrario, el consumo previsto por el Operador del Sistema es superior a la programada en el correspondiente intradiario.

Considerando la normativa vigente, cuando una unidad produce una energía distinta a la programada, está sujeta a una penalización. Ésta depende de si esa desviación es el mismo sentido o no que la del sistema eléctrico nacional. Se propone un ejemplo de modo clarificador.

Para la hora 1 de un día ficticio, el desvío del sistema ha sido a subir, es decir, el sistema ha estado falta de energía y el Operador del Sistema se ha visto obligado a convocar sesiones de SSCC que abastezcan la diferencia de energía ya

que se ha programado más energía eólica que la finalmente se va a exportar a la red. Estas unidades que han provocado un desvío en el sistema correrán con los gastos derivados de estas sesiones de SSCC proporcionalmente con el desvío provocados por ellos. Si bien hay que tener en cuenta el efecto de apantallamiento de la comercializadora. Ello quiere decir que si dentro de una comercializadora hubiese una unidad que se desviase a subir 25 MWh y otra que se desviase a bajar 10 MWh, a la primera sólo se le atribuiría los costes de desvío de 15MWh (la diferencia entre ambos desvíos). El precio de este desvío es proporcional al precio derivado de las sesiones de SSCC correspondientes a establecer la estabilidad del sistema.

Esta misma teoría es también aplicada en el sentido de bajar energía, o también para unidades de consumo eléctrico.

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de las diferencias entre las previsiones de REE y la programada en las sesiones anteriores de mercado para el suministro eléctrico.

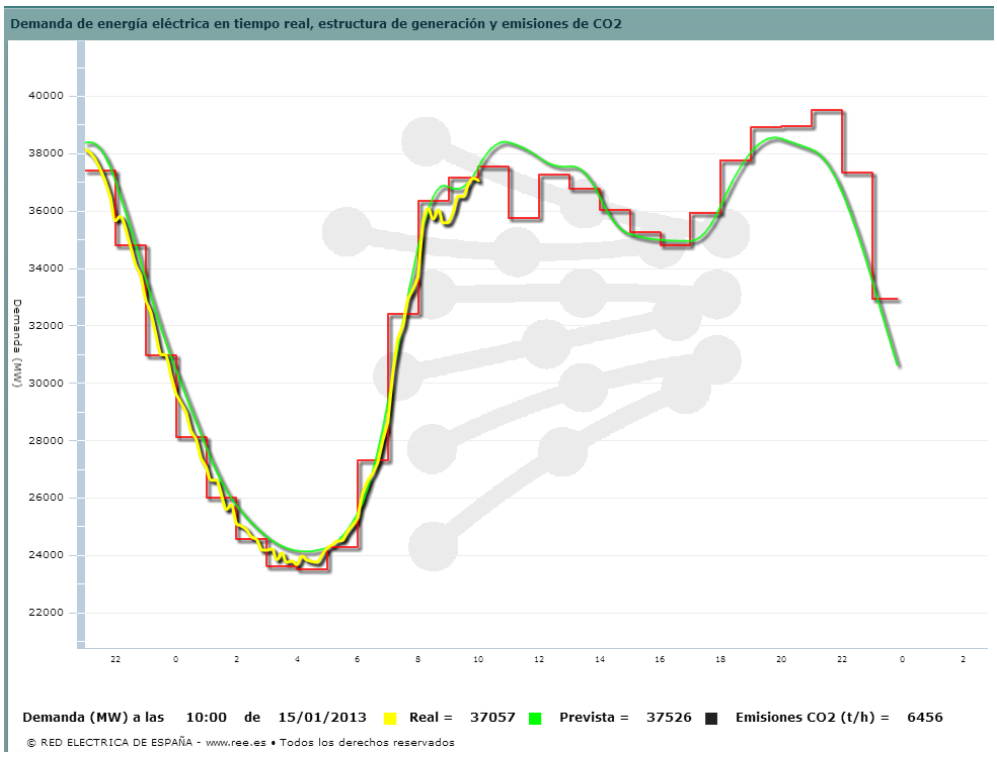


Ilustración 19.Demanda de energía en tiempo real.

Fuente: REE. www.esios.ree.es

La línea roja identifica la energía programada hasta el momento de consumo eléctrico, mientras que la verde identifica las previsiones de REE. Como se puede apreciar para la hora H11, el Operador del Sistema prevee que se va consumir más energía eléctrica que la comercializada por las unidades de consumo, por lo cual deberá

convocar sesiones que aumenten la producción de energía eléctrica y el coste motivado de ello, lo pagarán aquellos agentes que lo hayan causado. En caso contrario, si la unidad se ha posicionado a favor del sistema no sufre ningún tipo de penalización. Es decir, que si REE determina que mi unidad de suministro va a consumir más energía eléctrica que la que tengo programada en las sesiones de mercado previas, para evitar una posible penalización debo de comprar más cantidad de energía hasta que me asegure que el programa alcanzado sea mayor que el realmente adquirido en la red.

El caso contrario sucedería en la hora H21 donde se observa que el programa de los agentes de suministro es superior a la prevista por REE. Ello quiere decir, que REE va a consumir menos energía eléctrica que la programada y para que se cumpla la condición de Generación=Demanda, se debe generar menos energía eléctrica. Por lo tanto, si una unidad de consumo quiere no ser penalizada debe reducir su programa hasta cuadrarse con la que realmente va a consumir y si quiere asegurarse de ello frente a sus propias previsiones, debe reducir aún más su programa y vender parte de la energía ya comprada.

Esta misma ilustración que se muestra, se puede realizar con todo tipo fuentes que provoquen desvíos al sistema. Es decir, mientras que las unidades de suministro trabajan con previsiones que pueden desviarse bastante de la realmente realizada, energías renovables como la eólica o la solar también pueden ser causantes del mismo. Utilizando el promedio de todos estos tipos de previsiones pueden servir como base para predecir con anterioridad el sentido del desvío del sistema y con ello posicionarse adecuadamente para evitar posibles penalizaciones del mismo.

Para ello pondremos como ejemplo el día 26/06/2012. En la siguiente tabla aparecen reflejados los precios de las sesiones del Mercado Diario e Intradiario para esa fecha. Aparecen marcadas de color rojo aquellas horas del Mercado Intradiario cuyo precio horario es superior al precio horario del Mercado Diario. Por el contrario, se refleja de color verde las horas con un precio inferior y en blanco las que tienen el mismo valor que el Mercado Diario.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	51	49,72	49,72	42,53	41	42,53	49,72	54,67	55,05	59,79	62,12	60,1	63,1	63,1	60,09	60,09	60,5	60,5	59	56,65	56,03	54,81	53,69	53,54
MI1	50,08	46,65	44,72	44,58	43,01	44,53	44,72	49,17	54,09	59,79	62,12	60,1	63,6	63,6	60,5	60,32	60,5	60,5	59	57,15	57,4	56,65	55,72	54,01
MI2	53,17	49,72	51,72	52,4	46,09	47,4	48,72	54,84	57,52	62,16	64,5	62,1	65,23	66,1	63,09	63,09	62,5	62,5	61,01	59,65	57,95	58,65	56,69	54,22
MI3					48,9	48,99	49,93	54,18	55,44	59,79	64,12	64,01	64,01	65,5	64,02	62,36	62,87	63,25	61,05	59,68	59,16	59,68	58,69	55,06
MI4								54,96	54,63	60,09	66,14	64,01	67	65,5	60,09	60,49	61	61	59,5	57,05	56,33	55,21	53,88	53,54
Mi5												66,5	67,5	67	67	65	67	67	66,5	65,15	64,02	64,91	62,58	61,21
MI6																67,5	67,5	70,5	70	69,7	65,14	65,14	62	61
MI7																					67	67	67	64,96

Ilustración 20. Tabla Precio Mercado Diario e Intradiarios (€/MWh). **26/06/2012**

En la siguiente tabla se muestra los costes que debiesen haber pagado aquellos generadores cuya producción fuese inferior a la realmente programada para el mes de Junio.

Fecha	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
V - 01	0,00	1,46	0,00	2,30	3,91	2,83	0,00	0,00	1,25	10,74	8,30	9,61	5,88	4,11	9,68	10,43	4,36	14,30	12,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S - 02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,39	4,20	7,90	6,73	3,23	4,27	4,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D - 03	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	14,02	18,41	8,29	10,55	12,06	16,18	17,05	15,90	10,40	7,56	5,66	7,46	0,00	0,00	0,00	0,00
L - 04	0,00	0,00	0,20	1,99	3,24	3,14	0,00	7,47	0,00	0,00	0,00	6,45	0,65	1,10	2,63	5,25	0,00	3,00	2,92	0,00	3,09	6,85	5,33	0,31
M - 05	0,20	0,38	0,68	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,76	6,31	7,96	0,00	3,51	0,00	0,00
X - 06	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	10,98	9,82
J - 07	13,46	10,74	10,11	10,62	23,45	22,92	9,76	0,00	10,13	11,36	11,00	12,19	14,69	13,20	15,13	1,86	2,56	3,41	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V - 08	8,12	2,78	1,54	6,88	5,62	4,24	0,00	6,93	5,60	15,18	9,97	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
S - 09	0,00	0,00	0,00	1,64	0,30	0,52	0,02	0,00	13,29	10,46	4,48	7,49	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D - 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,94	0,00	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L - 11	0,00	0,00	0,11	3,36	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M - 12	0,00	1,61	1,00	4,07	10,59	7,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X - 13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J - 14	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	1,29	0,00	0,00	1,69	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54
V - 15	0,00	0,00	0,00	4,97	7,84	7,53	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,49	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S - 16	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	10,46	10,75	14,50	9,96	7,73	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D - 17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,14	3,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,19	0,00	0,00	3,61	0,00
L - 18	0,00	3,76	6,67	10,24	13,74	13,94	10,61	8,74	6,76	4,47	4,19	5,09	9,14	1,65	5,81	0,00	0,00	0,62	0,00	3,80	2,84	4,82	0,00	0,00
M - 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,32	0,00	2,62	0,00	7,46	9,12	11,96	9,43	11,00	9,95	10,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X - 20	0,00	0,86	0,54	0,22	0,57	0,92	0,09	0,00	0,00	4,17	4,31	12,69	14,45	2,18	0,00	0,00	0,00	1,58	0,17	0,76	0,00	3,58	4,50	0,56
J - 21	3,98	13,29	16,99	19,75	22,58	20,78	13,35	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	9,26	7,47	0,00	0,00	0,01	5,01	14,69	6,87	0,00	6,42	7,76	1,01
V - 22	2,63	0,29	0,00	5,83	8,57	9,07	0,27	0,00	0,14	4,24	6,76	6,91	12,39	4,12	6,39	5,76	4,86	5,14	0,00	2,05	2,47	0,00	0,00	0,00
S - 23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,90	0,00	5,76	4,50	10,39	10,44	12,00	8,78	6,41	3,17	0,75	3,61	6,03	13,61	12,99	19,31	18,50	0,00
D - 24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48	6,81	4,22	12,26	8,42	4,67	6,21	5,12	9,12	11,16	7,99	6,29	8,66	8,62	10,29	0,00	0,00	2,99	0,55
L - 25	3,26	0,52	10,63	12,85	12,71	14,70	0,00	0,00	0,00	7,71	7,61	8,10	5,20	5,25	9,11	12,32	11,17	14,51	14,72	10,80	11,44	0,00	0,66	4,18
M - 26	4,10	0,72	0,37	9,15	11,51	11,88	5,33	0,35	13,63	13,72	13,60	49,70	593,30	593,44	34,91	12,06	13,75	14,20	13,88	16,83	13,88	15,19	18,80	12,72
X - 27	10,85	10,90	11,91	10,81	13,49	13,83	4,26	0,00	0,00	13,38	13,60	14,46	13,90	15,22	15,82	14,44	13,76	13,80	12,60	5,48	3,98	8,62	11,66	11,30
J - 28	21,35	10,53	17,35	25,10	32,99	30,58	14,40	1,83	17,83	16,25	12,43	26,75	14,37	10,02	15,18	7,26	9,98	15,59	11,88	11,91	13,19	17,40	16,09	18,99
V - 29	13,95	3,40	5,31	4,06	2,40	2,63	2,10	0,00	0,00	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S - 30	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	5,64	3,04	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Precio mínimo	Precio < 10	10 <= Precio <= 20	Precio > 20	Precio máximo

Ilustración 21. Coste horario desvíos menor producción (€/MWh). Junio de 2012

La siguiente tabla muestra los valores para un día concreto, el 26/06/2012 donde se alcanzan valores de hasta 593.44 €/MWh y donde en todas las horas el sistema ha tenido un desvío a subir energía.

Fecha	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
M - 26	4,10	0,72	0,37	9,15	11,51	11,88	5,33	0,35	13,63	13,72	13,60	49,70	593,30	593,44	34,91	12,06	13,75

Precio mínimo	Precio < 10	10 <= Precio <= 20	Precio > 20	Precio máximo

Ilustración 22. Coste horario desvíos menor producción (€/MWh). 26/06/2012

A continuación, se muestran datos obtenidos con la herramienta AMEP, donde en su pestaña Intra se observa los volúmenes de venta como de recompra en cada una de las sesiones de mercado. Se ha escogido una unidad de generación eólica por lo que solamente puede concurrir en los mercados diario e intradiario estando sujeta a penalizaciones por desvío. Citar que se ha colocado ordenadamente los datos para su presentación en este documento.

Observar que en el Mercado Diario, la Unidad de Programación ERWMARK, realizó una oferta de venta correspondiente a sus previsiones de generación, pero en los Mercados Intradiarios sólo ha realizado ofertas de recompra de energía a excepción del 6º y7º Intradiario donde los precios horarios con respecto a sus precios horarios en el Mercado Diario son significativamente superiores. Con ello consiguió disminuir las pérdidas provocadas por una posible desviación del programa previsto por las agencias meteorológicas y la realmente vertida a la red. También observar que estos precios del Mercado Intradiario aunque siendo mayores que los respectivos del Mercado Diario son bastantes reducidos comparándose con los precios finales del desvío alcanzado, por ejemplo en la hora 14 los 593.44€/MWh. Con esta estrategia, se ha minimizado los costes por generación eólica no sólo de las plantas que componen la unidad ERWMARK de la comercializadora Wind to Market, sino que se ha reducido el coste de desvíos de todas las plantas que acudan a régimen de Mercado adscritas a dicha comercializadora por el efecto de apantallamiento de la misma.

ERWMARK	Fecha	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
MD	626,00	156,20	243,00	235,30	204,10	188,00	177,00	177,90	147,00	141,70	128,70	114,10	102,00	62,50	98,30	103,80	68,50	108,30	76,20	86,00	77,20	126,40	118,30	122,80	161,10
MI1		-39,90	-131,40	-132,00	-109,40	-104,80	-105,20	-110,20	-28,80	-15,20	-17,80	-15,40	-16,60	-10,80	-13,60	-17,60	-5,40	-5,60	-3,90	-6,20	-3,40	-8,40	-9,00	-9,60	-17,10
MI2		-25,70	-27,40	-33,60	-12,20	-10,10	-9,80	-24,60	-14,60	-20,20	-19,20	-19,80	-10,50	-6,50	-7,20	-6,90	-7,20	-6,90	-3,30	-5,20	-3,60	-7,30	-10,50	-11,90	-11,20
MI3						-31,00	-28,80	-1,00	-12,90	-19,50	-13,80	-9,00	-11,70	-2,40	-13,50	-12,90	-3,60	-15,30	0,00	-4,80	-0,30	-22,50	-18,00	-19,70	-30,90
MI4									-10,00	-6,40	-30,00	-52,60	-8,10	0,00	-12,00	-12,90	-4,20	-16,80	-9,30	-4,80	-0,60	-6,60	-0,90	-5,40	-27,00
MI5													-37,50	-27,60	-39,30	-40,20	-10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI6																	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI7																						0,00	0,00	0,00	0,00

Ilustración 23. Volúmenes de energía MD e MI (MWh).26/06/2012.

Esta previsión del estado del sistema por parte de la comercializadora se debe a la información privada que reciben todas estas empresas que gestionan estas unidades, en la cual, se indica no sólo la energía consumida por los Unidades de suministro una vez cerrada cada sesión de mercado, sino también el programa todos y cada una de las Unidades de Programación de Generación Eléctrica.

8.2. Parada de una central nuclear.

Con la herramienta AMEP se pueden analizar otras situaciones de mercado como puede ser la parada de una central nuclear y su influencia en los precios de los sucesivos mercados.

Unidades	Fecha	MI3	h6	h7	h8	h9	h10	h11	MI4	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	MI5	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19
Nuclear	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nuclear	222	-884,9	-691,9	-1041,9	-1041,9	-1041,9	-1041,9	-1042	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-541,9	-542	-542	-542	-500,1	-500,1	-500,1	-500	-842	-842	-842	

Ilustración 24. Movimientos mercado nuclear Febrero 2012 (MWh).

Con la herramienta AMEP y utilizando el fichero I3DIA observamos como en la fecha 22/02/2012 se produce una recompra en el Intradiario 3 de tecnología nuclear, lo cual da a entender que una de las centrales nucleares debe realizar una parada no programada con anterioridad. Ello provoca un incremento de los precios de los Mercados Intradiarios en función de los volúmenes de energía con los que acude. Una estrategia empresarial interesante para la mayoría de las comercializadoras que tengan intención de recompra en los Mercados Intradiarios sucesivos, es comprar cuanto antes la energía que necesiten considerando la liquidez del mercado. Ello es debido, a que cuando una central nuclear ordena una parada no programada tarda varios días en volver a ponerse en marcha. Por lo cual, se tiene la certeza de que se va recomprar todo su programa y como vemos en la imagen superior para el ejemplo en cuestión, en el mercado nocturno del Mercado Intradiario 3 no se ha recomprado el 100% de su energía. La influencia de la subida del precio del Mercado Intradiario correspondiente en función del precio del mercado diario depende significativamente del volumen con el que acude, ya que es sabido, que a partir de la segunda sesión del Mercado Intradiario, los volúmenes de compra y de venta disminuyen muy significativamente, siendo estos mercados muy volátiles a altos volúmenes de energía.

Mercado	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	1353,8	1353,8	1353,8	1392,6	1391,3	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1352,8	1352,8	1352,8	1352,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,9	1353,8	1353,8
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI3					-884,9	-691,9	-1041,9	-1041,9	-1041,9	-1041,9	-1041,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI4								-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-541,9	-541,9	-541,9	-541,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI5												-500,1	-500,1	-500,1	-500,1	-841,9	-841,9	-841,9	0	0	0	0	-183,4	-541,9
MI6																-200,1	-200,1	-180,1	-965	-921	-801,9	-734	-498,6	-48,1
MI7																					-163,3	-186,7	-120	-144,30

Ilustración 25. Movimiento nuclear 22/02/2012.(MWh).

Mercado	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	59,59	58	51,02	46,33	44,33	51,02	54,81	66	75,25	75,25	69,2	66,05	68,59	65	62,67	57	55,69	60,09	67	70	65,45	63,5	60,09	58,02
MI1	59,59	57,7	51,02	46,33	44,33	51	51,89	65,7	75,22	75,22	69,18	66,04	65,68	61,54	59,76	54,57	53,43	58,28	65,15	69,97	65,43	63,42	60,09	56,02
MI2	58,33	52,7	51,19	46,34	44,33	51,02	53,51	66	68,64	70,53	66,68	63,61	62,5	58,64	53,73	51,93	51,31	54,91	64,14	68,92	63,59	62,15	58,78	54,47
MI3					50,91	56,02	59,89	66,68	75,25	75,25	72	64,61	61,5	56,64	50,5	50,5	50,12	51,08	63,14	67,5	63,07	61,15	57,84	50,5
MI4								70,01	75,25	75,25	69,2	70,75	69,16	63,7	61,54	50,5	50,5	57,09	66,14	70	68,14	64,17	60,09	50,5
MI5												68,05	58,47	55,4	52	53,26	52,96	56,83	69,63	73	65,45	67,15	60,09	53,5
MI6																52,56	53,43	55	68	73,5	65,45	62,3	60,26	53
MI7																					70,45	68,4	63,26	53,73

Ilustración 26. Precio del Mercado Diario e Intradiarios del 22/02/2012. (€/MWh).

Para determinar el agente causante de la compra nuclear, lanzamos la herramienta AMEP, utilizando en esta ocasión los ficheros I90DIA.

	A	B	C	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG
1		Unidades	Fecha	MI3	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14
5863		ALZ1	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5864		ALZ2	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5871		ASC1	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5872		ASC2	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5886		COF1	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6264		GAR1	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6636		TRL1	222	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6686		VAN2	222	-884,9	-691,9	-1.041,9	-1.041,9	-1.041,9	-1.041,9	-1.041,9	0,0	0,0	0,0

Ilustración 27:Volumen energía MI3. Vandellos II. 22/02/2012.(€/MWh).

Se ha podido determinar gracias a la herramienta como la central nuclear que estaba entrando era Vandellos II.

8.3. Estrategias empresariales:

- **Bahía de Bizkaia Electricidad** (BBE)

Es una central termoeléctrica de ciclo combinado situada en el término municipal de Ciérvana, Vizcaya, en España. Su combustible es el gas natural, que procede directamente de las instalaciones contiguas de Bahía de Bizkaia Gas.

La central se encuentra ubicada en el Superpuerto de Bilbao, en los terrenos excavados en Punta Lucero para su ampliación, protegida por el espigón del Abra, y corresponde a uno de los proyectos energéticos más importantes de la historia del País Vasco. Su construcción fue llevada a cabo por parte de la UTE Baia, integrada por Babcock & Wilcox, Idom y Abengoa, y finalizó en agosto de 2003, suponiendo una inversión de 260 millones de €. Ocupa una superficie de aproximadamente 5 hectáreas.

La parte productora consta de dos turbinas de gas General Electric MS 209FA y una turbina de vapor General Electric D11.

Potencia Nominal: 800 MWe

Potencia Neta: 778,7 MWe

Rendimiento Global: 55,66%

La central de Bahía de Bizkaia Electricidad está participada por:

Iberdrola 25%

EVE 25%

Repsol 25%

BP 25%

En julio de 2009, Iberdrola alcanzó un acuerdo para vender su parte de Bahía de Bizkaia Gas al grupo Deutsche Bank, pero mantiene su participación en la planta eléctrica.

La regasificadora Bahía de Bizkaia Gas, suministra todo el gas al ciclo combinado con una presión de 35 bares para quemarse en las dos turbinas de gas. La planta también tiene la posibilidad de quemar gasoil, aunque esta opción nunca ha sido utilizada.

La potencia producida por cada máquina sería la siguiente:

Turbina de gas nº1: 254.000 kW

Turbina de gas nº2: 254.000 kW

Turbina de vapor: 281.823 kW

El consumo de los equipos auxiliares para el funcionamiento:

Consumo de auxiliares: 12.213 kW

Los tres generadores producen la electricidad en 15,75kV, la cual es elevada por los tres transformadores principales a 400kV para ser volcada en la red. La altura de la chimenea es de 125 m. Su refrigeración se realiza mediante un circuito abierto de agua de mar.

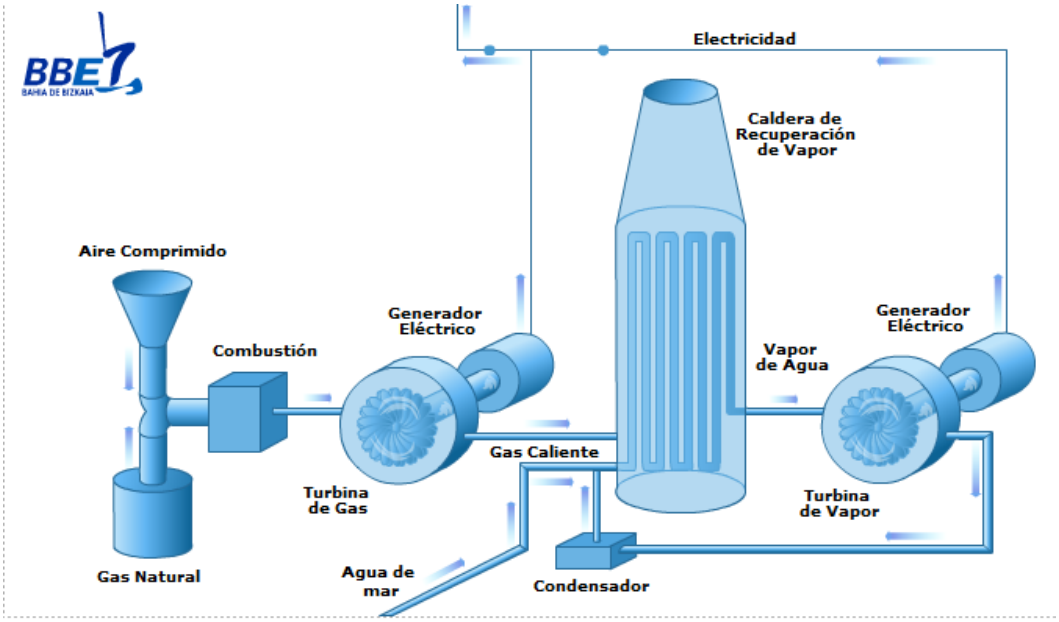


Ilustración 28. Ciclo combinado. BBE

Como se puede analizar con la herramienta AMEP, una estrategia empresarial importante de esta unidad consiste en la recompra sistemática de energía en el Mercado de Seguridad del Diario. Se muestra a modo de ejemplo el día 14/02/2012

La siguiente ilustración toma datos extraídos de la herramienta señalando volúmenes de energía de la planta citada en el mercado diario. La oferta de cualquier unidad de programación de generación eléctrica será siempre de venta. Indicar o citar que esta planta no realiza contratos bilaterales con otros agentes y sus ingresos se obtienen a partir de los mercados presentes en la herramienta empleada.

Unidades	Fecha	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13
BAHIAB	214,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	550,00	740,00	740,00	483,70	493,60
BAHIAB	215,00	460,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	480,00	740,00	740,00	740,00	740,00	740,00
BAHIAB	216,00	460,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	460,00	750,00	750,00	735,50	550,00	600,00
BAHIAB	217,00	460,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	460,00	515,00	750,00	750,00	750,00	750,00
BAHIAB	218,00	500,00	460,00	460,00	460,00	445,00	445,00	445,00	460,00	460,00	480,00	590,00	590,00	515,00
BAHIAB	219,00	490,00	355,00	215,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00
BAHIAB	220,00	225,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	255,00	300,00	340,00	340,00	340,00	340,00
BAHIAB	221,00	225,00	225,00	220,00	220,00	210,00	245,00	300,00	391,00	550,00	550,00	650,00	740,00	740,00
BAHIAB	222,00	460,00	460,00	460,00	460,00	445,00	460,00	460,00	600,00	745,00	745,00	745,00	745,00	745,00
BAHIAB	223,00	460,00	460,00	445,00	445,00	445,00	460,00	460,00	565,00	750,00	750,00	750,00	690,00	750,00
BAHIAB	224,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	460,00	600,00	750,00	750,00	750,00	750,00	750,00
BAHIAB	225,00	455,00	315,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00
BAHIAB	226,00	225,00	225,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00	225,00	225,00
BAHIAB	227,00	225,00	220,00	220,00	220,00	210,00	245,00	372,00	480,00	680,00	700,00	668,70	668,40	740,00
BAHIAB	228,00	460,00	445,00	495,00	445,00	495,00	495,00	495,00	580,00	540,00	540,00	460,00	460,00	460,00

Ilustración 29.Energía MD BBE.(MWh).

La empresa citada constituye por sí misma una zona de regulación, frente a la mayoría del resto de zonas que está formado por gran número de plantas.

Código ZR	Descripción ZR	Unidad de Programación
ACC	Acciona	CHIPG
		EBRACC1
		EBRACC2
		HEGEDGS
ALP	Alpiq (HISPE)	PVENT1
		PVENT2
BBE	Bahía Bizkaia	BAHIAB
BZE	Bizkaia Energía	AMBIETA
CEP	Detisa	ARRU1
		ARRU2
ELB	Electrabel	CTNU
END	Endesa	ALZ1
		ALZ2
		ASC1
		ASC2
		BES3
		BES5
		CCO2
		CCO3
		COL4
		COM4
		COM5
		EBRERZ
		EBRFEN
		ELC1
		FOI1
		GAR1
		GDLQ
		GDNA
		GUIG
		LIT1
		LIT2
		MLTG
		PGR1
		PGR2

Ilustración 30. Zonas de regulación.

Se puede obtener una serie de ingresos por la recompra de energía no producida en determinados mercados como el de Seguridad del Diario, siendo en algunos casos volúmenes importantes de energía. En la siguiente imagen se muestran volúmenes no muy lejanos del medio GWh.

Unidades	Fecha	energia restricciones	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h
BAHIAB	214,00	0,00	-35,70	-444,50	-444,70	-444,70	-444,70	-444,70	

Ilustración 31. Energía Restricciones BBE.(MWh)

La siguiente ilustración constituye una tabla donde se indican la participación de la planta en cada uno de los Mercados.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	550,00	740,00	740,00	483,70	493,60	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	515,00	740,00	740,00	740,00	740,00	484,80
Restricciones	0,00	-35,70	-444,50	-444,70	-444,70	-444,70	-444,70	0,00	-94,20	-100,00	-100,00	-38,70	-23,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-30,00	-215,00	-215,00	-215,00	-40,00	0,00
Banda secundaria	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	28,00	19,00	0,00	25,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	19,00	10,00	0,00	0,00	0,00	9,00
MI1	14,00	49,70	458,50	458,70	458,70	458,70	457,70	14,00	3,20	90,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,00	-13,00	33,20	70,00	71,60	0,00	-15,80
MI2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI4								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI5												0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MI6																0,00	0,00	0,00	50,00	91,80	100,00	98,40	0,00	0,00
MI7																					45,00	45,00	5,00	0,00
Gestión Desvíos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Terciaria subir	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,40	60,00	1,00	88,00	180,00	166,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Terciaria bajar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,00	0,00	0,00	-56,70	-86,60	0,00

Ilustración 32. Energía BBE 14/02/2012. (MWh).

La primera conclusión que se llega, es que como todo ciclo combinado, su producción está sujeta a unas restricciones técnicas, por lo que no existen grandes variaciones de producción eléctrica entre horas. Sin embargo, si lo existe en la recompra producida en el Mercado de Restricciones, es por ello, que la planta para ajustar su volumen de producción se ve obligada a participar en los Mercados Intradiarios. A mayor número de sesión de los Intradiarios, la liquidez de esos mercados disminuye, por lo cual, si se acude a esos mercados con gran volumen de energía, se corre el riesgo de no poder vender la totalidad de la oferta e influir mucho en el precio, pudiendo marcar el mismo.

Muy considerable, resulta los volúmenes de energía de las horas H10, H11, H12, H13 y cómo consigue unos volúmenes de energía constante para su producción real. Se recuerda que la Gestión de Desvíos a subir, consiste básicamente en un Mercado Intradiario adicional cuando REE considera que el sistema va a estar deficitario de energía en más de 300 MWh en varias horas sucesivas y en el cual pueden participar varios agentes autorizados una vez que ya no es posible participar en ningún Mercado de Ajuste de OMEL.

Se puede llegar a dos conclusiones con este movimiento:

-La planta no tiene problemas técnicos ante semejantes gradiente de carga.

-La planta predijo la necesidad por parte de REE de convocar dichas sesiones de mercado.

Esto último es posible gracias a la información privada que cada agente de mercado recibe por parte de REE denominada P48, en el cual en Operador del Sistema, para favorecer la competencia entre los diversos agentes, publica una vez finalizada las diferentes sesiones, el programa acumulado, de todos y cada una de las Unidades de Programación. Dicho de otra forma, parte de la información contenida en cada una de las pestañas de las hojas de cálculo de los ficheros I90DIA, se envía a cada agente tras cada sesión de mercado. Como se ha indicado previamente en otras secciones del presente documento, si REE predice que va a existir grandes fluctuaciones entre la producción real y la programada, convocará sesiones para ajustarlas entre sí para cada hora del día. Disponible por parte de REE, las previsiones de consumo eléctrico y disponiendo en cada fichero la programación de todas y cada una de la Unidades de Programación, se predice dichas necesidades.

Es por ello, que se puede pensar que dicha planta para dichas horas, predijo que le sería más conveniente vender la energía que necesitaba para ajustar su programación en el mercado de Gestión de Desvíos donde los precios son previsiblemente más elevados.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	55,13	49,72	40,77	35,11	28,08	33,33	35,78	49,72	58,77	61,8	60,09	54,5	55	53,54	49,72	45,01	45,01	49,72	55,52	66,38	68,44	68,08	64,06	55
MI1	55,13	51,97	40,27	39,56	28,08	33,33	34,98	49,22	55,6	61,3	59,44	52,85	52,58	51	48,27	43,19	43,18	48	52,09	60,5	62,3	62,5	58,63	52
MI2	58,6	56	51,47	51,1	44,25	42,25	45,25	54,69	56,82	59,73	57,29	52,75	51,97	51,1	49,72	46,25	45,01	49,75	53,5	58,92	61,25	61,74	55,13	52,93
MI3					42,47	45,25	35,88	48	58,77	61,8	60,09	54,5	54,74	45,51	46	45,01	45,01	49,72	51,5	59,08	60,91	62,75	54,45	54,05
MI4								50	59,73	62,64	60,09	54	53,85	49,13	49,18	45,01	47,26	49,72	54,5	61,45	62,52	63	44,84	52
MI5												27,25	41,25	40	41,25	45,01	45	49	55,29	60,48	62,36	62,08	52,84	50,11
MI6																50,5	50,5	51,38	62	68,32	68,44	67,36	54,45	55
MI7																					80	77,63	61,91	56,13
Gestion desvios	75	50,01	49,22	50,98	51,6	53,6	56,18	55,52	66,26	70,4	68,86	73,33	64	61,5	53,5	51,46	51,38	49,69						
Precio Terciaria Subir	65,75	52,27	51,96	50,2	50,28	40,25	59,73	74	62,3	75	80,37	77,63	67,15	54,42	52,12	52,46	51,42			36,85	56,71			
Precio Terciaria Bajar																			40			37	35	
Banda Secundaria	37,77	42,77	47,38	37,77	31,56	34	59,22	44,88	34,8	25	21,74	17,21	25	17,77	22,77	27,34	17,43	17,41	20	15,52	14,79	13,12	12,77	17,68

Ilustración 33. Tabla de precios. 14/02/2012. (€/MWh).

Además como se muestra en la ilustración previa los precios de los Mercados Intradiarios fueron en la mayoría de los casos considerablemente inferiores respecto al precio del Mercado Diario. Adicionalmente se observa como un proceso de Gestión de Desvíos a subir siempre tiene un precio superior al Mercado Diario. Es previsible pensar, que un menor precio en la mayoría de las horas de los Mercados Intradiarios se debió a volúmenes de ajuste de ciclos combinados.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Mercado Diario	24532,85	22125,4	18142,65	15623,95	12495,6	14831,85	15922,1	22125,4	32323,5	45732	44466,6	26361,65	27148	23825,3	22125,4	20029,45	20029,45	22125,4	28592,8	49121,2	50645,6	50379,2	47404,4	26664
MI1	771,82	2582,909	18463,795	18146,172	12880,296	15288,471	16010,346	689,08	177,92	5517	594,4	0	0	0	0	604,66	0	0	-677,17	2008,6	4361	4475	0	-821,6
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI3					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI4								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI5												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI6																0	0	0	3100	6271,776	6844	6628,224	0	0
MI7																					3600	3493,35	309,55	0
Gestion desvios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7333	6400	6150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
terciaria subir	7890	0	0	0	0	0	0	6393,6	3738	75	7072,56	13973,4	11146,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
terciaria bajar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1000	0	0	-2097,9	-3031	0
banda secundaria	339,93	384,93	426,42	339,93	284,04	340	532,98	448,8	348	700	413,06	0	625	0	0	246,06	0	0	380	155,2	0	0	0	159,12
Restricciones	0	-9944	-8154	-3791,88	0	0	-3864,24	0	-11754	-5951,4	-16184,196	-11200	-11582,3	0	0	0	0	0	-1470	-12229,7	-12576,35	-12528,65	-2511,2	0

Ilustración 34. Ingresos por gestión BBE 14/02/2012.(€)

En la siguiente tabla hay que considerar que toda venta tiene un valor positivo mientras que una compra un valor negativo. Sin embargo, en este caso, cuando vendes algo caro y luego te lo recompras más barato estás obteniendo unos ingresos adicionales sin necesidad de producir energía. Siendo esta gestión económica más eficiente que la simple programación de la energía mediante participación en el Mercado Diario.

8.4. Unidades de consumo.

La herramienta AMEP también tiene la funcionalidad de analizar estrategias de diferentes unidades de suministro.

Para el siguiente ejemplo, se va a analizar la unidad CENTC01 de la comercializadora EnergyaVM.

En una primera toma de contacto, ejecutamos la macro para el mes de Febrero de 2012, mostrándose los datos que se observan a continuación.

Unidades	Fecha	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16
CENTC01	201	-189,8	-188,5	-193,2	-194,7	-199,4	-202,3	-223,4	-236,5	-25	-25	-25	-25	-10			
CENTC01	202	-0,1															
CENTC01	203	-186,4	-183	-193,3	-209,8	-211,6	-195,1	-221	-243,9								
CENTC01	204	-166,7	-162,8	-156	-154,5	-152,9	-158,7	-165,9	-181,1	-188,9	-202,9	-207,9	-209,6	-202,6	-188,9	-84	-82
CENTC01	205	-119,60	-120,20	-125,40	-123,00	-119,40	-120,60	-139,80	-150,10	-156,20	-167,40	-157,20					
CENTC01	206	-138,50	-149,40	-146,30	-154,90	-157,40	-179,30	-204,70	-239,70	-274,70	-306,40	-301,50	-302,90	-274,70	-246,10	-226,10	-224,00
CENTC01	207	-167,00	-185,80	-186,80	-193,50	-193,70	-198,40	-222,70	-241,70	-266,10	-302,00	-307,40	-302,20	-274,10	-242,80		
CENTC01	208	-191,40	-189,00	-191,10	-192,40	-200,00	-200,60	-229,10	-252,70	-275,20	-301,80	-314,50					
CENTC01	209	-185,90	-192,30	-233,70	-233,10	-229,90	-231,10	-249,60	-264,70	-284,10	-317,70	-324,00	-276,60	-272,90	-241,30	-232,30	-239,80
CENTC01	210	-187,40	-185,90	-268,30	-264,30	-277,40	-278,10	-298,20	-327,00	-338,70	-370,90	-377,10	-298,50	-267,20	-52,80	-49,40	-57,70
CENTC01	211	-159,30	-165,00	-158,80	-157,30	-156,20	-211,30	-221,20	-235,70	-248,00	-261,40	-266,90	-266,50	-252,40	-41,20	-34,50	-41,40
CENTC01	212,00	-119,80	-115,30	-128,80	-125,90	-123,00	-124,10	-127,60	-128,20	-154,00	-171,70	-175,60	-176,60	-176,30	-164,50	-155,70	-152,80
CENTC01	213,00	-139,80	-150,20	-251,20	-250,90	-272,10	-249,20	-259,60	-285,90	-311,40	-344,20	-353,10	-351,00				
CENTC01	214,00	-174,30	-186,90	-189,70	-189,50	-201,10	-205,20	-223,80	-243,40	-264,00	-295,20	-301,20					
CENTC01	215,00	-182,40	-191,00	-191,40	-192,60	-207,20	-205,70	-227,90	-249,40	-268,10	-299,70	-67,70	-69,60	-61,00	-62,20	-57,20	-59,60
CENTC01	216,00	-195,70	-191,20	-243,90	-242,00	-255,30	-256,40	-280,20	-300,50	-314,60	-346,70	-352,10	-302,60				
CENTC01	217,00	-181,60	-185,00	-265,90	-274,00	-281,70	-283,00	-303,40	-314,80	-333,60	-368,80	-373,60	-217,90	-188,20	-160,50	-138,40	-154,20
CENTC01	218,00	-139,60	-135,80	-144,80	-154,60	-153,90	-149,40	-163,90	-253,70	-260,90	-264,30	-269,00	-270,20	-259,50	-154,80	-142,80	-138,20
CENTC01	219,00	-115,20	-111,00	-126,30	-124,10	-121,10	-122,40	-136,70	-136,90	-202,90	-221,10	-224,80	-225,80	-156,60	-144,70	-131,70	-130,40
CENTC01	220,00	-139,20	-151,00	-162,40	-253,00	-238,40	-232,50	-258,40	-287,60	-309,80	-339,50	-350,00	-350,20				
CENTC01	221,00	-178,80	-183,40	-291,00	-288,00	-301,10	-303,30	-323,40	-339,70	-359,90	-392,90	-397,90	-394,20	-265,40	-243,60	-210,40	-226,50
CENTC01	222,00	-178,70	-178,00	-265,80	-272,00	-282,20	-279,80	-309,90	-326,00	-345,00	-376,30	-379,60	-299,70	-266,70	-247,00	-210,50	-230,20
CENTC01	223,00	-182,10	-191,70	-192,70	-274,10	-280,40	-281,50	-307,00	-320,50	-338,40	-371,40	-376,00	-296,10	-266,10	-236,80	-209,80	-220,70
CENTC01	224,00	-178,40	-185,30	-192,00	-270,50	-276,00	-278,10	-300,10	-317,00	-333,40	-368,20	-371,20	-145,30	-130,20	-115,20	-102,40	-109,30
CENTC01	225,00	-139,40	-135,20	-134,30	-138,70	-151,90	-147,30	-148,90	-160,90	-164,80	-176,90	-182,00	-182,50	-89,60	-77,60	-75,10	-69,80
CENTC01	226,00	-110,90	-117,40	-117,50	-115,10	-123,20	-124,30	-129,80	-138,80	-153,90	-82,30	-84,00	-79,00	-74,00	-73,00	-62,20	-61,40
CENTC01	227,00	-126,50	-147,10	-148,70	-154,60	-172,10	-180,80	-207,70	-233,80	-254,60	-285,00	-290,50	-286,90	-257,70	-229,90	-209,00	-218,40
CENTC01	228,00	-166,90	-181,00	-177,50	-177,80	-176,90	-178,50	-208,80	-217,30	-236,10	-262,00	-268,90	-270,60	-126,00	-111,80	-106,00	-108,80
CENTC01	229,00	-121,20	-129,10	-177,20	-179,30	-179,20	-180,10	-214,00	-223,70	-244,00	-267,60	-273,80					

MD | Intra | Precios | Ingresos | UP

Ilustración 35. CENTC01. Febrero 2012. (MWh).

El primer hecho sorprendente con el que nos encontramos es que en la mayoría de los días del presente mes solamente se compra energía para varias de las horas del día, en vez de en su totalidad y solamente cuadrarse el programa o bien realizar análisis para preveer el desvío del sistema y posicionarse frente a ello.

Sin embargo, tomamos el día 13/02/2012 como ejemplo para realizar un análisis de su estrategia empresarial.

En primer lugar, mostraremos la evolución de los precios de los diversos mercados a los que puede participar una unidad de suministro en el Mercado Spot.

Destacar que en las horas valle del día, los precios de la energía en el Mercado Diario son ínfimos llegando a alcanzarse el precio de 0.1 €/MWh, lo cual prácticamente significa un exceso de generación eléctrica al sistema. En los Mercados Intradiarios se observa de color verde aquellas horas donde el precio del respectivo Mercado Intradiario es inferior a su Mercado Diario.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	50	38	0,1	0,1	0,1	3	35,7	53,32	61,1	62	60,09	57,95	57	55	53,54	53,32	52,07	55	66,33	74,9	74,75	73,12	66,9	53,54
MI1	50	33,28	0	0	0	0	0,01	48,25	59,87	62	58,88	54,48	54,21	52	51,28	50,07	49,07	52	62,36	67,5	67,5	65,81	64	51,67
Mi2	55	41,64	0,1	0,17	0,01	0	35,7	53	59,87	59,52	58,88	54,47	54,72	52	51,46	50,03	49,96	51,7	61,03	64,53	64,45	64	60,21	53,28
MI3					0	0	35,7	48,85	58,59	59,95	58,23	55,05	55,72	52,71	50,66	45,49	45,49	50,6	64	63,19	63,12	62,31	64	51,85
MI4								43,84	61,6	62	58,48	55,5	56,1	53,66	51,09	50,07	47,01	51,11	62,8	60,99	60,96	62,03	62,85	52,92
MI5												51,72	56,65	53,74	51,09	52,93	52,07	54,11	62,8	65,52	62,74	61	61,44	55
MI6																53	53	57,45	64,28	63	65,74	64,27	64,44	56
MI7																					67,44	69,06	63,19	54,3

Ilustración 36. Precios Mercados 13/02/2012. (€/MWh).

A continuación se presenta en una tabla la gestión de la energía para la unidad indicada anteriormente.

Como se puede observar, el resto de la energía se ha comprado directamente en los Mercados Intradiarios con unos volúmenes elevados, principalmente en aquellas horas donde los precios del Mercado Diario han sido más elevados. El volumen de energía gestionado por contratos bilaterales es muy pequeño en comparación con el volumen total gestionado.

Fecha	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	-139,80	-150,20	-251,20	-250,90	-272,10	-249,20	-259,60	-285,90	-311,40	-344,20	-353,10	-351,00												
Bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-7,90	-7,40	-7,50	-7,60	-7,50	-7,50	-7,60	-8,30	0,00	0,00	-8,30	-8,30	-8,30	-8,30	-8,30	-8,30	-8,30
MI1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-70,70	-60,80	-54,80	-47,40	-47,60	-46,80	-45,70	-51,40	-49,60	-42,70	-38,40	-35,70
MI2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-84,80	-73,00	-65,80	-47,40	-47,60	-46,80	-45,70	-72,00	-77,80	-51,20	-46,10	-42,80
MI3					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-44,50	-38,30	-34,60	-28,40	-53,60	-28,10	-27,40	-40,10	-30,20	-29,90	-16,10	-15,00
MI4								0,00	46,00	0,00	0,00	0,00	-52,20	-51,50	-33,40	-53,40	-28,60	-28,10	-27,40	-42,80	-37,20	-26,90	-18,30	-17,00
MI5												0,00	-45,50	-44,60	-40,80	-42,60	-42,90	-42,20	-41,10	-30,40	-28,50	-28,30	-25,60	-23,80
MI6																-44,00	-44,10	-43,30	-42,10	-30,90	-17,80	-19,60	-24,40	-22,70
MI7																					-17,90	-24,70	-24,30	-22,70
Total	-140	-150	-251	-251	-272	-249	-260	-294	-273	-352	-361	-359	-305	-276	-238	-263	-264	-244	-238	-276	-267	-232	-202	-188
-6202,40 MWh																								

Ilustración 37. Movimientos CENTC01. 13/02/2012. (MWh)

Los costes de adquisición de energía para esa unidad debido a los movimientos realizados en los intradiarios son los que se muestran en la siguiente ilustración.

Fecha	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	-6990	-5708	-25	-25	-27	-748	-9268	-15244	-19027	-21340	-21218	-20340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3833	-3162	-2810	-2373	-2336	-2434	-2850	-3470	-3348	-2810	-2458	-1845
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4640	-3796	-3386	-2371	-2378	-2420	-2789	-4646	-5014	-3277	-2776	-2280
MI3					0	0	0	0	0	0	0	0	-2480	-2019	-1753	-1292	-2438	-1422	-1754	-2534	-1906	-1863	-1030	-778
MI4								0	2834	0	0	0	-2928	-2763	-1706	-2674	-1344	-1436	-1721	-2610	-2268	-1669	-1150	-900
MI5												0	-2578	-2397	-2084	-2255	-2234	-2283	-2581	-1992	-1788	-1726	-1573	-1309
MI6																-2332	-2337	-2488	-2706	-1947	-1170	-1260	-1572	-1271
MI7																					-1207	-1706	-1536	-1233
Total	-6990	-5708	-25	-25	-27	-748	-9268	-15244	-16193	-21340	-21218	-20340	-16458	-14137	-11740	-13297	-13068	-12482	-14401	-17198	-15494	-12605	-10559	-8383
-276948 €																								

Ilustración 38. Costes de CENTC01. (€).

Sin embargo, la realización de estos movimientos producen un ahorro significativo ya que si se hubiese comprado el 100% de la energía en el Mercado Diario, los costes hubiesen sido muyo mayores.

	MD	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
PMD	50	38	0,1	0,1	0,1	3	35,7	53,32	61,1	62	60,09	57,95	57	55	53,54	53,32	52,07	55	66,33	74,9	74,75	73,12	66,9	53,54
PHF	-140	-150	-251	-251	-272	-249	-260	-294	-273	-352	-361	-359	-305	-276	-238	-263	-264	-244	-238	-276	-267	-232	-202	-188
Coste	-6990	-5708	-25,12	-25,09	-27,21	-747,6	-9268	-15665	-16668	-21805	-21674	-20775	-17396	-15169	-12726	-14034	-13767	-13398	-15767	-20665	-19981	-16935	-13480	-10066
-302762 €																								

Ilustración 39. Costes ficticios. (€).

La diferencia de costes entre ambas opciones se ascienden a:
302762€-276948€= 25814 €

8.5. Fluctuaciones Precio Mercados Intradiarios.

A continuación se pretende analizar cuáles han sido los motivos para que los precios del Mercado Intradiario fuesen inferiores a los del Mercado Diario, y porque en ese día se alcanzaron en algunas horas precios tan bajos.

Para ello, simplemente analizaremos que tecnologías han realizado ventas con mayor volumen en los Mercados Intradiarios.

Se muestra en las siguientes figuras los movimientos de las siguientes sesiones:

El Mercado Diario es aquel mercado donde se mueve los mayores volúmenes de energía y por lo tanto el que se emplea como referencia frente al resto de mercados. En él, se ha desglosado tanto por tipo de generador como de tipo de consumidor. Se puede

apreciar el gran volumen de generación denominada de Régimen Especial y la baja influencia de las importaciones y exportaciones frente al resto de agentes.

Unidades	M	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h1	h11	h12	h13	h14	h1	h1	h1	h1	h1	h19	h2	h2	h2	h2	h24	M
Carbón Importado	2027	1639,5	974,5	974,5	974,5	974,5	1639,5	2027	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	1459	
Carbón Nacional	1757	1300	604,9	514,1	771,5	890	1389	2346,4	3381	3774	3502,9	3365,8	3358	3358	2855,2	2081,1	1887	3358	3779	3779	3779	3779	3779	3779	3219,8	
Ciclo Combinado	1716,4	470,1	226,1	192	288,6	485,8	662,8	2176,8	3890,7	4179,2	4240,7	4238,5	4077,4	4092,3	3850,4	3864,7	4191	4320,5	4776,4	4725,9	4726	4726,5	4726,5	4726,5	3041,4	
Comercializador	-11832	-10090	-11969	-11848	-11982	-12332	-10150,9	-13640	-16950	-18180	-17952,1	-17842,3	-18570,1	-18415	-17742	-16837	-16647	-17467	-18858,2	-19651	-19616	-20313	-18648	-14520,3		
Consumidores directos mercado	-93,6	-93,4	-93,5	-93,4	-93,5	-93,4	-93,7	-94	-96,7	-96,8	-96,9	-96,9	-96,8	-95,5	-96,7	-96,6	-96,5	-95,4	-94,6	-94,5	-94,5	-94,3	-94,3	-94,3		
Consumo bombeo	0	-1795	-3048,4	-3048	-3048,4	-2957	-2182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Exportaciones (bilateral)																										
Exportaciones (mercado)	-1964	-1661,9	-1356	-1206	-1131	-1131	-751,3	-531	-680	-1046	-1707,8	-2162,1	-2503,3	-2480,3	-2381	-2626	-2478	-2225	-1729,8	-1774,7	-2150	-1690	-1971,3	-2656		
Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8		
Genéricas Compra	-3310	-3103,2	-2893,2	-2880	-2912	-3002	-3337,4	-4010,6	-4491,7	-4943	-5031,7	-5072,3	-5104,1	-4832,6	-4645	-4510	-4483	-4500	-4621,1	-4691,7	-4577	-4389	-4139,6	-3800,1		
Genéricas Venta																										
Hidráulica Convencional	575,5	1424,7	1215,4	1189,1	1171,9	1470,6	976,1	616,6	1554,5	1867,7	1645,3	1409	1371,5	1276,4	1224,9	1242,9	1231	1213,4	1658,2	2356	2234,6	2204	1644	880		
Importaciones (bilateral)																										
Importaciones (mercado)	0	0	0	0	0	0	0	631,4	427,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0		
Importaciones sin Derechos	125	100	100	100	100	100	100	200	375	350	300	350	350	350	350	350	350	350	350	425	425	425	350	350		
Nuclear	1354,8	1770,7	4756,6	4638,8	4436,3	4184,9	1354,8	1354,8	1354,8	1354,8	1354,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1354	1353,8	1354,8	1354,8	1354,8	1354,8	1354,8	1354,8		
Régimen especial a tarifa	4939	4938,4	4931,1	4892	4832,5	4758,5	4711,1	4865,4	5805,1	6629,4	7377,9	7863,1	8173,8	8281,8	8192,2	7884,4	7412	6595,5	5911,6	5738,6	5761,6	5841,6	5896,7	5869,8		
Programa Enlace Baleares																										
Régimen especial mercado	9425,4	9230,3	9268,3	9098	8901,7	8830,4	7873,1	7704,1	7471,4	7393,8	7593,8	8098,9	9257,4	9523,3	9617,1	9777	9709	9579,5	9357,6	9231,5	9393,9	9524,8	9429,1	9209,4		
Régimen ordinario con prima	441,9	441,9	379,7	360,8	417,5	446	446	456,5	456,5	453,5	449,4	446,2	444	442,3	441,9	441,9	441,7	444,2	446	446,6	448,3	450	450,6	450,8		
Servicios Auxiliares	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-1	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
Suministro a tarifa	-5163	-4571,9	-3096,5	-2882	-2727,4	-2625	-2636,6	-4102,5	-4783,4	-4506	-4497,1	-4692,5	-4852,4	-5003,2	-5045	-4951	-4894	-4978	-5176,7	-5337,6	-5178	-5412	-5624,4	-5381,5		
Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	825	1295	1347	1267	1267	674,8	550	550	550	576,6	1373	2018	2018	2018	1373	6,02E+02		

Ilustración 40. Mercado Diario. (MWh).

El Mercado de Seguridad del Diario, dentro de los Mercados de REE, es el que más volumen de energía mueve. Su influencia en el resto de sesiones es doble. Centrales de ciclo combinado y carbón nacional que han sido arrancadas u obligadas a incrementar su producción, deben acudir a las siguientes sesiones disponibles para cuadrar su programa de tal manera que el gradiente térmico que se genere sea tolerable por su turbina y nunca recomprando la energía casada en esta sesión. Por el contrario, distintos agentes que han obtenido como resultado de este Mercado Restricciones de Energía a bajar por redespacho económico, pueden volver a ofertar la venta de dicha energía.

Unidades	Restricc	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	-2106,00	-1870,00	-1839,50	-1839,50	-1839,50	-2009,50	-1963,00	-1516,60	-521,00	-500,00	-768,10	-905,20	-913,00	-936,70	-1119,00	-1119,00	-1119,00	-990,00	-521,00	-521,00	-521,00	-521,00	-561,00	-1186,20
Carbón Nacional	1841,00	1605,00	1672,70	1654,30	1706,50	1897,10	1698,00	1459,60	922,00	943,00	1211,10	1348,20	1356,00	1356,00	1858,80	2527,90	2827,00	1430,00	1017,00	1017,00	1017,00	1017,00	943,00	921,20
Ciclo Combinado	338,90	538,90	572,00	590,40	538,20	518,90	552,80	2147,60	1042,90	1187,20	1255,40	935,50	1005,60	770,90	669,70	190,30	-116,10	2272,70	1999,30	2032,30	1972,20	1971,70	868,40	461,70
Comercializador																								
Consumidores directos mercado																								
Consumo bombeo	0,00	-36,60	-52,00	-52,00	-52,00	-143,00	-80,60	-818,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-53,00	-296,00	-596,30	-724,80	-726,90	-1190,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportaciones (bilateral)																								
Exportaciones (mercado)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel-Gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,10	-15,80	-15,80	-15,80	-11,10	-9,10	-9,10	-9,10	-10,10	0,00	0,00
Genéricas Compra																								
Genéricas Venta																								
Hidráulica Convencional	-0,20	-22,30	-25,20	-24,90	-24,50	-39,40	-2,20	-1081,90	-688,60	-651,20	-695,40	-83,80	-97,90	-98,60	-56,70	-117,90	-108,50	-743,90	-1082,50	-1545,90	-1441,30	-1428,70	-694,10	-42,10
Importaciones (bilateral)																								
Importaciones (mercado)																								
Importaciones sin Derechos																								
Nuclear	0,00	0,00	-143,50	-144,20	-143,50	-18,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Régimen especial a tarifa																								
Programa Enlace Baleares																								
Régimen especial mercado	-60,80	-155,60	-128,60	-128,60	-128,60	-155,60	-155,60	-155,60	-76,00	0,00	0,00	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-155,60	-27,50
Régimen ordinario con prima	-12,90	-59,40	-55,90	-55,50	-56,60	-50,40	-49,40	-35,10	-15,30	-4,00	-2,00	-32,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-35,10	-27,40	-4,00
Servicios Auxiliares																								
Suministro a tarifa																								
Turbinación bombeo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-665,00	-975,00	-1001,00	-1107,00	-1107,00	-594,80	-550,00	-550,00	-550,00	-576,60	-1213,00	-782,60	-827,10	-838,20	-373,30	-123,10

Ilustración 41. Mercado Seguridad Diario. 13/02/2012.(MWh).

El primer y segundo Mercado Intradiario, son los que más liquidez mueven en relación con el resto. Por eso, su influencia con respecto al Mercado Diario será menos notable que las siguientes. Indicar nuevamente, que son las únicas sesiones en las que se puede acudir con las 24 horas del Mercado en cuestión y se gestionan un día antes de que tenga lugar su vertido a red de dicha energía.

Unidades	MI1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	1430,3	1246,2	1113,1	1117,6	1093	1322,7	834,7	406,5	546,9	733,8	853,7	1433,9	1414,7	1203,3	1167,3	1032,5	1086,1	426,9	555,7	558,1	558,1	564,1	920,5	1313,5
Carbón Nacional	392,6	405	422,9	449,3	457,4	368,6	514	505	562	503	592	556,4	490,1	427,1	386	349	249	423,8	538	492	527,1	575,1	672	1006,9
Ciclo Combinado	-460,1	164	101,3	65,7	143,9	438,1	1345,4	290,6	1332,1	1390,9	1193,9	988,5	1155,4	1175,4	1430	1391,2	1441,2	861	1121,8	779,9	747,5	719,8	1249,7	1153,6
Comercializador	-689,2	-364	-498,1	-491,6	-466	-435,8	-563,3	-1202	-1182	-1327,2	-1346,9	-1447,8	-1490,4	-1504,7	-1575,3	-1538,5	-1538,7	-1585	-1582,6	-1514,6	-1514,9	-1526,5	-1639,1	-1548,8
Consumidores directos mercado	93,6	93,4	93,5	93,4	93,5	93,4	93,7	94	96,7	96,8	96,9	96,9	96,8	95,5	96,7	96,6	96,5	95,4	94,6	94,5	94,5	94,3	94,3	94,3
Consumo bombeo	0	-399,4	-136,6	-158,2	-159	-157,3	-770,4	196	0	0	0	0	53	106	106	154,8	156,9	620,4	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (mercado)	96,5	117,2	-25	-25	-25	-75	-27,2	-10	-7	-23,3	-13,2	-18,9	-7,7	-10,7	-220,6	-85	-138,1	-180,2	-11,2	-16,3	-20,6	-25,7	-132,7	-10
Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15,8	-15,8	-5,7	0	0	0	-4,7	-6,7	-6,7	-6,7	-5,7	-15,8	-15,8
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Convencional	-598,5	-906,8	-606,9	-561,9	-641	-976,4	-911,7	137,9	-417,8	-580,6	-584	-1207,5	-1204,3	-1108,9	-1114,8	-1069,7	-1064,8	-381,8	-201,3	355,3	378,7	361,8	-489,6	-1097,2
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones (mercado)	0	0	0	0	0	0	0	-95,2	-165,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones sin Derechos	-33,8	-50	-100	-100	-100	-100	-100	-75	-100	-100	-100	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-168	-166	-168	-40	-40
Nuclear	0	0	94,1	100,4	98,2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial a tarifa	26,8	18,4	-23,8	-31,2	-35,1	-35,7	-3	12,7	31,5	248,3	281	280,9	294,1	314,8	317,5	309,6	322,5	335,8	161,7	50,9	64,2	58,4	42,8	39
Programa Enlace Baleares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial mercado	-331,2	-283,7	-362,2	-388,3	-389	-386	-359,6	-339,1	-437,8	-511,4	-528	-384,3	-506,7	-490,7	-469,7	-511,5	-496,6	-498,6	-538,5	-616,6	-691	-714	-560,1	-614,2
Régimen ordinario con prima	13,9	60,4	28,5	30,5	30,9	31,1	48,4	24,9	5,1	-6,2	-8,2	21,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,4	24,4	24,9	24,9	17,2	-6,2
Servicios Auxiliares	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Suministro a tarifa	9763,8	7280,2	4846,1	4520,3	4297	4153,1	4183,9	6644,3	7793,1	7290	7262,9	7590,4	8852,4	9903,7	10144,3	9532,1	9188,8	9788,2	11107,1	12191,5	12778,8	14263,6	14185,5	11460,9
Turbinación bombeo	160	0	0	0	0	0	0	155	-160	-320	-333	-160	-160	-80	0	0	0	0	-19	64	101,1	138,2	-22,4	-170

Ilustración 42. Mercado Intradiario 1 13/02/2012. (MWh).

Unidades	MI2	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	20	77	230,4	156,9	152,7	255,5	150	137	8,6	92,8	44,7	12,6	1,5	174,6	182,1	182,1	82,1	82,1	29,4	145,9	145,9	142,3	56,1	137,6
Carbón Nacional	185,4	110	252,8	280,8	233,4	153,5	79	-89	0	-51	-43	34,6	74	74	114	117	60	20	50	50	50	50	50	34,7
Ciclo Combinado	192,1	0	50,3	49,1	76,1	131,7	184	375	460,3	434,9	535,5	469,5	632,2	530	415,4	194	306,8	379	374,9	398,3	406,3	409,5	662,5	391,8
Comercializador	-429	-298,1	-506	-503,9	-527,6	-523,2	-405,3	-393,5	-394	-398	-378,9	-279,2	-284,6	-277,3	-163,7	-183,4	-166,7	-187,7	-204,6	-299,2	-313,4	-265,5	-224,1	-159,4
Consumidores directos mercado	-93,6	-93,4	-93,5	-93,4	-93,5	-93,4	-93,7	-94	-96,7	-96,8	-96,9	-96,9	-96,8	-95,5	-96,7	-96,6	-96,5	-95,4	-94,6	-94,5	-94,5	-94,3	-94,3	-94,3
Consumo bombeo	0	36,6	-249,1	-251,2	17,5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (mercado)	131,5	68	-55,9	-100	-100	-100	-190,6	0	0	0	-50	-50	-50	-50	-139,1	-50	-100	-68,1	0	-10	0	0	-30,1	0
Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Convencional	0,1	1	144,6	125,5	77	45,9	-3,7	-3,8	-4,5	-2,6	-11,5	-1,5	-1,4	-1,1	-1,1	-1	-1	-0,9	-0,9	-0,8	-10,8	-10,8	-11,7	-1,7
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones (mercado)	0	0	0	0	0	0	0	-95,9	-26,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones sin Derechos	-91,2	-50	0	0	0	0	0	-12,5	-75	-25	-25	-65	-65	-80	-80	-40	-40	-40	-45,2	-138,7	-138,7	-138,7	-107,4	-40
Nuclear	0	0	49,4	43,7	45,1	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial a tarifa	102	103,3	117	129,8	74,5	72,5	65,5	50,2	28,1	12	16	30,1	29,9	13,7	7,5	20,5	41,3	-6,3	-42,4	-88,4	-84,1	-83,5	-76,8	-77,4
Programa Enlace Baleares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial mercado	-101,6	-38,4	-45,5	59,3	-46,5	-59,4	122,6	34,5	5	-56,5	-72,6	-148,7	-334,2	-381,5	-333,1	-236,8	-181,2	-175,8	-159,9	-254,8	-253	-248,6	-316,8	-284
Régimen ordinario con prima	0	0	21,4	19,4	7,3	13,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Auxiliares	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-7,8	-8,3	-8,3	-8,3	-8,3	-11,7	-12,2	-18,2	-3,3	-3,3	-3,3	-3	-3	-3	-3,1	-11,4
Suministro a tarifa	-9763,8	-7280,2	-4846,1	-4520,3	-4296,5	-4153,1	-4183,9	-6644	-7793	-7290	-7262,9	-7590	-8852	-9903,7	-10144,3	-9532,1	-9189	-9788,2	-11107	-12192	-12779	-14264	-14186	-11460,9
Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13	0	0	0	0	0	0	0	1	200	200	147	0	0

Ilustración 43. Mercado Intradiario 2. 13/02/2012. (MWh).

En este siguiente Mercado se observa claramente la influencia de la venta de ciclo combinado frente a otro tipo de tecnologías que ya han acudido a sesiones anteriores.

Unidades	MI3	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	0	-14,6	38,6	-81,8	27,8	24,4	25,9	29	42,8	34,3	38,2	4,3	103,7	36,7	71,6	51,6	51,6	49,9	54,7	30,2
Carbón Nacional	-145,2	-17,5	-95	20	0	0	0	-92	-132	-138,1	-140	-141,3	-69	-153	-153	-104	-153	-153	-153	-110,6
Ciclo Combinado	98	168,3	292	398	160	169	187,5	222	346,1	281,5	113,4	208,5	373,7	101,9	400	686,1	692,8	498	367,3	344
Comercializador	21	-1,55E+01	-1,36E+01	-13	-10,5	-71,1	-81,1	-29,2	-92,6	-1,63E+02	-173,2	-113,6	-151,6	-96,9	-82,8	-78,9	-68,1	-72,7	-85,3	-112
Consumidores directos mercado	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,4	-2,4	-2,4	-2	-2,4	-2,3	-2,3	-2,3	-2,3	-2,2	-1,6	-1,6	-1,6
Consumo bombeo	-18,1	-20,9	-98	0	0	0	0	0	0	190	490,3	570	339	570	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (mercado)	3,8	0	-57,5	-140	-2,50E+01	0	-20	-20	0	0	-20	-20	-45	-1,38E+02	0	-10	-25	-25	-136,5	0
Fuel-Gas	0	0	0	0	-2	-8	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Convencional	7,5	10,8	43,6	-3	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-2,6	-0,3	-153	-1,53E+02	-3	-2,6	-5,6	-5,4	-5,4	-2,6	-2,6
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones (mercado)	0	0	0	-63,8	-47,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones sin Derechos	0	0	0	-112,5	-109,3	-37,5	-62,5	-5,50E+01	-3,00E+01	-30	-55	-120,9	-135	-85,9	-28,7	-61	-96	-96	-20	-80
Nuclear	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial a tarifa	54,6	49,7	39,8	-19,4	-9,5	-29,1	1,6	18,7	1,6	-21,8	-44,9	-67,1	-60,5	-61,4	-73,3	-60,9	-34,6	0,9	31,9	33,9
Programa Enlace Baleares	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial mercado	-21,6	-161,2	-149,6	15,8	18,5	-44,8	-41,5	-70,6	-133	-150,4	-208,2	-1,67E+02	-202	-1,70E+02	-169,4	-417	-362	-196,4	-87,9	-102,9
Régimen ordinario con prima	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0
Servicios Auxiliares	-8	-8	0	0	-0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,1	-0,1	0
Suministro a tarifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0
Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,5	0	0	0	31,4	0

Ilustración 44. Mercado Intradiario 3. 13/02/2012. (MWh).

Unidades	MI4	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	-1,7	-304,6	-168,7	-72	-19,1	-12,8	24	-5,7	-2,7	-45,5	0	3,2	5	5	5	1,5	6
Carbón Nacional	14	0	0	0	0	0	25	25	15	35	0	0	20	33,9	0,00E+00	0	-127
Ciclo Combinado	-61	261,1	156,7	8	125,3	228,1	153,6	100,3	100	-2,9	149,9	231,5	181,5	1,77E+02	355	160	223,9
Comercializador	-21	22,8	-49	-96,2	-18	-71,8	-76,1	-69,2	-68,9	-47,4	-53,3	-58,2	-60,1	-54,2	-4,39E+01	-43,9	-58,3
Consumidores directos mercado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo bombeo	-49,5	0	0	0	0	0	0	0	0	143	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0
Exportaciones (mercado)	0	0	-12	0	-20	0	0	0,1	0	-2,00E+01	0	0	0	-15	-50	-29	0
Fuel-Gas	0	0	-3,4	-8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Convencional	12,6	-22,4	-2,4	-2,3	-20	0	0	0	0	-17,8	0	-2,8	-15	-15	-15	-2,5	0
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Importaciones (mercado)	70,5	69,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones sin Derechos	0	-90,7	-187,5	-112,5	-72,5	-87,5	-82,5	-67,5	-40,3	-80	-80	-92,5	-37,3	-24,3	-22,3	-30	-22,5
Nuclear	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0
Régimen especial a tarifa	77	119,2	276,7	459,1	19,1	9,3	17,8	25	31,3	45	7,6	11,9	19,3	4,2	-19,5	-16,9	3,5
Programa Enlace Baleares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial mercado	-40,9	-54,7	-118,8	-175,3	5,2	-65,3	-61,8	-8	-34,4	-9,4	-24,2	-93,1	-113,4	-111,4	-209,3	-39,2	-25,6
Régimen ordinario con prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Auxiliares	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0	0
Suministro a tarifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turbinación bombeo	0	0	108,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 45. Mercado Intradiario 4. 13/02/2012. (MWh).

Se aprecia una influencia notable del denominado Régimen Especial a tarifa en las horas que mueren, es decir, en aquellas que no pueden volver a ser gestionadas y la cual tiene una influencia notable en el precio. Este tipo de tecnología acude al Mercado Diario e Intradiario a precio aceptante, es decir, a 0 €/MWh desplazando considerablemente la curva de casación hacia valores mínimos.

Unidades	MI5	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
Carbón Importado	5,3	24,9	28	39,4	44,9	82,8	48,6	36	78,8	31,6	3	12,2	34,3
Carbón Nacional	-107	14,9	-12	-137	-7	43	-13,8	-109	-132	5	5	28	161
Ciclo Combinado	17,4	265,6	268	162,1	537,8	443,2	398,9	605,6	758,1	588,2	431,1	465,1	75,5
Comercializador	-110,9	-323,2	-314,2	-131,6	-3,55E+02	-452,2	-230,8	-188,8	-493,2	-4,55E+02	-1,49E+02	-129,5	-147,5
Consumidores directos mercado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exportaciones (mercado)	0	-20	-40	-20,1	0	17,6	-20	-20	0	0	-70	0,1	0
Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hidráulica Convencional	-2,5	-3,1	-3,1	-0,4	2,3	2,3	2,3	0	47,6	18,7	0	0	0
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones (mercado)	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0
Importaciones sin Derechos	-117,5	-127,5	-117,5	-107,5	-108,8	-30	-30	-71,4	-20	0	0	-102,6	0
Nuclear	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial a tarifa	492,7	540	567,7	549,5	14	4,4	10,8	2,7	15,8	4,3	-11,6	-8,5	-4
Programa Enlace Baleares	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Régimen especial mercado	-177,5	-371,6	-376,9	-354,4	-128,6	-111,1	-166	-225,1	-255,1	-192,5	-208,3	-233,8	-119,3
Régimen ordinario con prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Auxiliares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suministro a tarifa	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0
Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	-30	0	0	0	-31	0

Ilustración 46. Mercado Intradiario 5.13/02/2012. (MWh).

En la siguiente figura, se corrobora la gran influencia del Régimen Especial a tarifa, en el desplazamiento de los precios. Para ello, se vuelve a ejecutar la macro para determinar quién es el agente causante de dichas fluctuaciones en los Mercados Intradiarios tomando como fuente de origen los ficheros I90DIA.

Unidades	MI6	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24	MI7	h22	h23	h24
Carbón Importado	164,8	174,8	73,3	92,3	32,3	13,2	27,5	85,7	20	120,9	120,8	142	152,80
Carbón Nacional	-107,4	-113	-97	-139	-139	-276	-139	-276	-138	-264	-435,1	-324	-308,00
Ciclo Combinado	37,6	3,21E+01	287,6	220,5	4,9	403	343,4	468,7	627,7	150,5	409,8	139,3	216,70
Comercializador	-137,4	-138,8	-132,4	-104,5	-159,8	-150,6	-157,9	-24,9	-55,9	-56	-87,1	-49,4	-53,00
Consumidores directos mercado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Consumo bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Exportaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0,00
Exportaciones (mercado)	-100	29,7	-113	-100	0	0	0	-4,1	-220	0	-45	-104,6	-20,00
Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Genéricas Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Genéricas Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Hidráulica Convencional	8	8	8	8,3	8,2	8,5	8,3	8,3	8	-15	-33,3	-25	-3,50
Importaciones (bilateral)	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0,00
Importaciones (mercado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Importaciones sin Derechos	0	-25	-74,1	-72,2	0	0	0	0	-67,5	0	0	-50	-100,00
Nuclear	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0	0,00E+00	0	0,00
Régimen especial a tarifa	453,1	355,1	242,6	154,7	155,4	80,6	81,5	53,5	32,6	71	69,7	81	88,30
Programa Enlace Baleares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Régimen especial mercado	-358,1	-361,7	-265	-168	99,7	-135,7	-205	-358,4	-259,9	-50,4	-96,8	-216,6	-372,30
Régimen ordinario con prima	78,8	79,5	80,5	81,5	81,7	82	82,4	82,4	82,6	-2	-1	-1	-1,00
Servicios Auxiliares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,00
Suministro a tarifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	-25	-41,2	-35,3	-29,60
Turbinación bombeo	0	0	0	61,5	-43,4	0	0	0	0	45	98	408,3	400,00

Ilustración 47. Mercado Intradiario 6 y 7. 13/02/2012. (MWh).

Tras buscar con la herramienta AMEP, con los datos del fichero I90dia y buscar en los Intradiarios, se observa la Unidad de Programación FYGNRA, correspondiente con una unidad fotovoltaica a Régimen Especial a Tarifa que ha acudido en las horas que mueren de los Intradiarios con menos liquidez, con un gran volumen de su producción.

Si bien no es el único causante, de la disminución de los precios de los Intradiarios con respecto al Mercado Diario, su influencia ha ayudado al mismo.

FYGNRA	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD		0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,6	2,3	2,6	2,7	2,5	1,9	0,7	0,1	0	0	0	0	0	0
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI3					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI4								0,3	12,5	154,9	317,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI5												374,1	393,1	390,5	385,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI6																353,9	277,9	126,7	11,3	0	0	0	0	0
MI7																					0	0	0	0

Ilustración 48. FYGNERA. (MWh).

8.6. Exceso de energía de Régimen Especial.

Se he llegado a producir en el sistema eléctrico nacional sucesos como los ocurridos en Enero de 2010, donde la demanda de energía era tan baja y la generación tan alta que bastantes Unidades de Programación clasificadas como Régimen Especial no pudieron casar el 100% de sus ofertas tanto en el Mercado Diario como en los Mercados Intradiarios, incluso cuando, su precio de oferta era instrumental, es decir, a 0 €/MWh.

A continuación, se ejecuta la macro, de la herramienta AMEP, tomando los ficheros I3DIA para comprobar la composición de la generación en esa fecha.

Se toma como ejemplo de estudio el 13/01/2010 donde los valores máximos de precio fueron de 91.02 €/MWh mientras que el mínimo de 0 €/MWh.

Se puede observar en esta primera ilustración el elevado volumen de generación clasificada por Régimen Especial y de generación hidráulica causantes de los ínfimos precios de mercado.

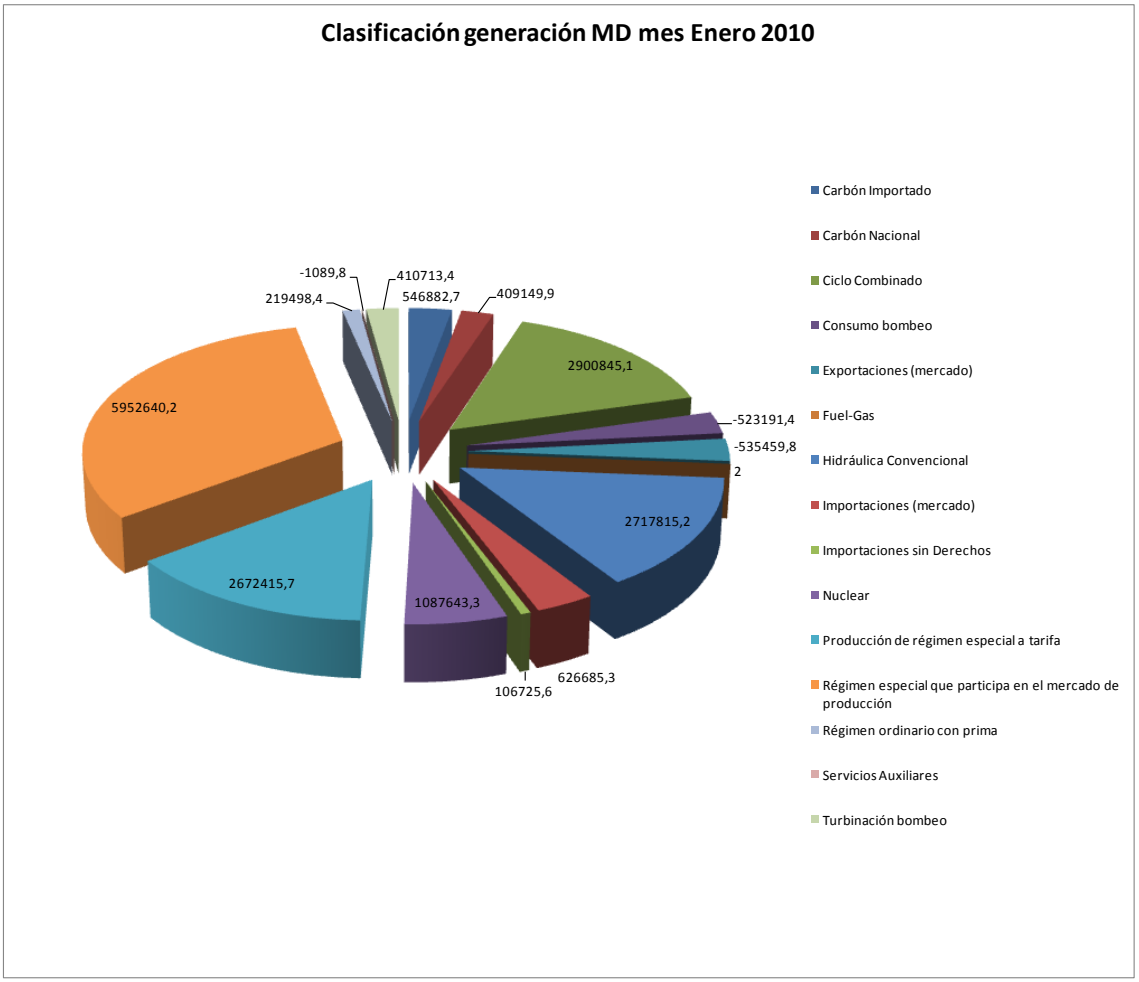


Ilustración 49. Clasificación general MD. Enero 2010. (MWh)

En esta siguiente ilustración se muestra como se genera incluso más proporción de energía renovable el día 13/01/2010 que en el conjunto del mes de Enero del mismo año. Se observa para ambos casos que la producción permanece estable ya que por seguridad nacional tienen preferencia frente al resto de tecnologías para la producción de energía motivado, por lo problemas que entrañan su arranque o parada.

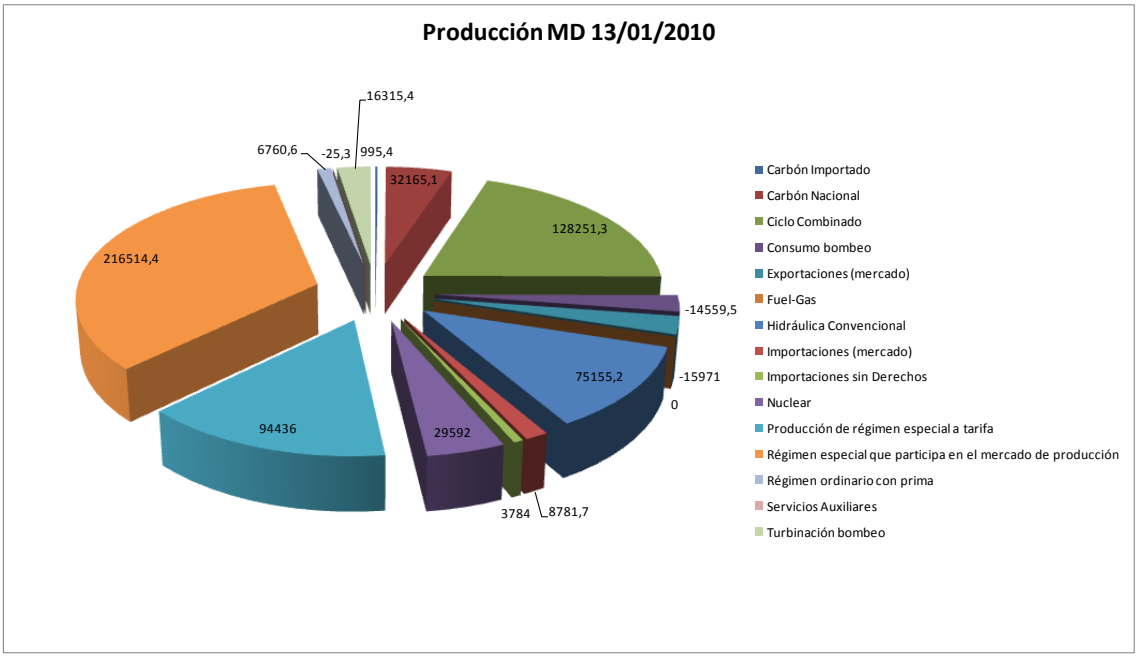


Ilustración 50. Producción MD 13/01/2010. (MWh).

La siguiente ilustración muestra la producción de energía para aquellas horas del Mercado Diario cuyo precio absoluto fue de 0 €/MWh. Indicar que pese al precio de mercado, sigue habiendo generación térmica, aunque en unos términos relativos inferiores a lo normales y destacar una mayor cuota de consumo bombeo frente a los términos reflejados anteriormente de la media del mes.

Las exportaciones a Mercado se encuentran limitado, tanto como por la capacidad de las líneas de interconexión de países como Francia, como para este último, los precios y adquisición de los derechos de capacidad para efectuar dicha interconexión.

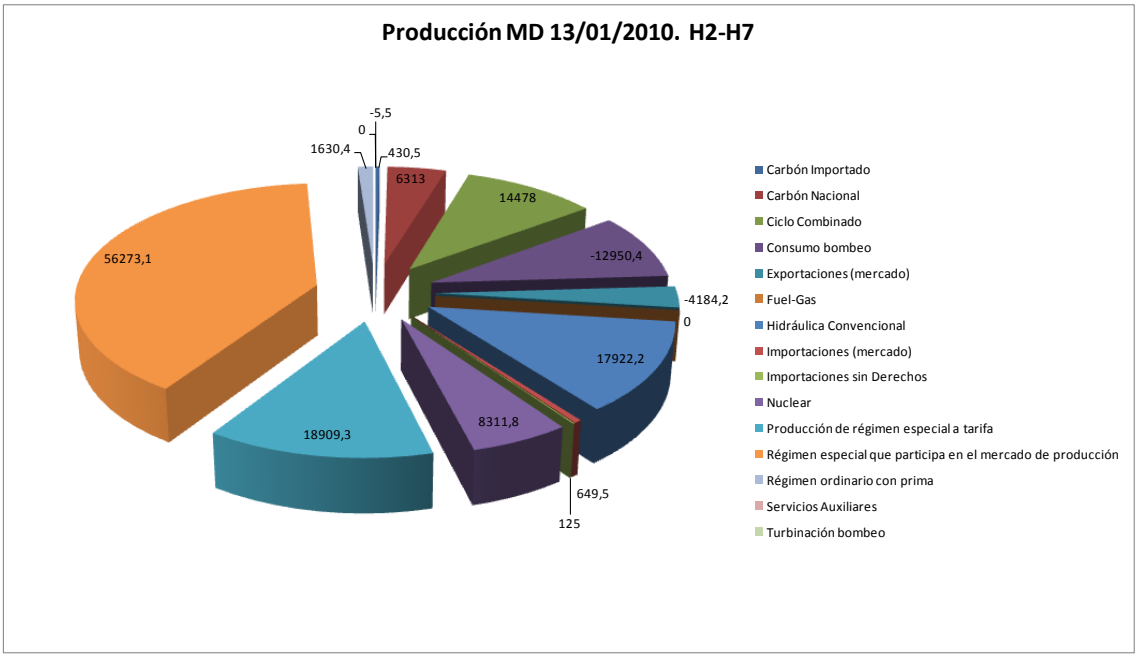


Ilustración 51. Producción MD 13/01/2010. H2-H7. (MWh).

La siguiente ilustración, indica aquellas horas donde los precios del Mercado Diario superaron en promedio el valor de 68 €/MWh. Indicar o valorar como en este caso, aumenta la proporción de energía térmica.

Una valoración que se puede realizar frente a estos valores es que debido a los ingresos mínimos que deben obtener determinadas plantas de producción para su arranque para tan pocas horas de producción del día, el precio superó con creces en esas horas valores cercanos al promedio del año.

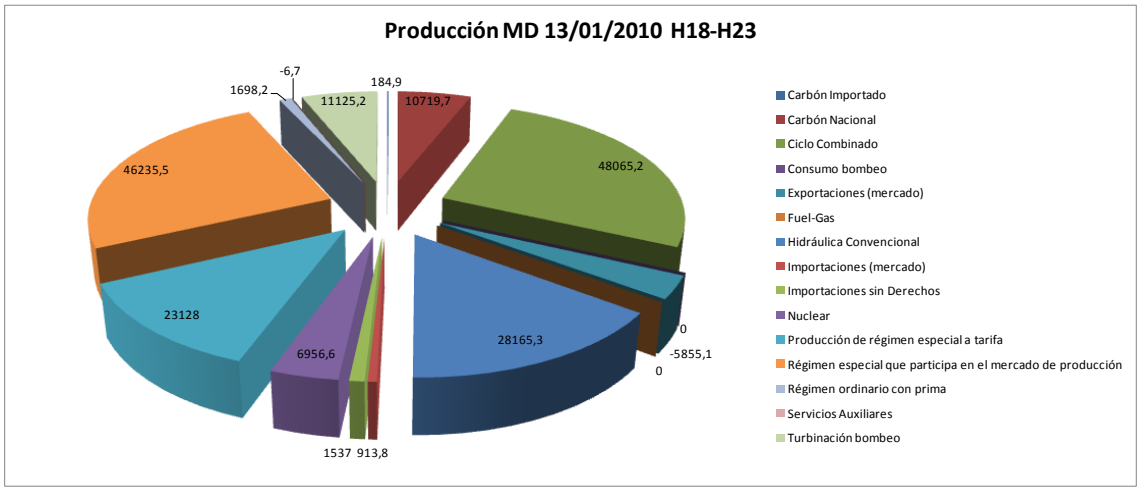


Ilustración 52. Producción MD 13/01/2010. H18-H23. (MWh).

A continuación se muestra una tabla con los valores de producción en el Mercado de Restricciones en el mes de Enero de 2010. Señalar la fuerte dependencia del Sistema Eléctrico Nacional con el ciclo combinado para cubrir las necesidades

energéticas en dicho mercado. También destacar los volúmenes negativos de recomprar en la fase de redespacho económico empleando tecnologías como la hidráulica o la cogeneración.

Indicar que la legislación referente a cada mercado difiere significativamente de un periodo a otro, y para la fecha que se está tratando, participaban mayor número de tecnologías o unidades en este mercado como pueden ser las unidades de importación eléctrica desde Francia.

	Rótulos de columna										
Valores	Carbón Importado	Carbón Nacional	Ciclo Combinado	Consumo bombeo	Fuel-Gas	Hidráulica Convencional	Importaciones	Nuclear	Régimen especial	Régimen ordinario	Bombeo
Suma de h1	1493,2	133,9	32,9	-638	0	-193	-200	-175,9	-442,5	-10,6	0
Suma de h2	1492,6	158,4	238,8	-678,1	0	-324	-200	-179,3	-497,5	-10,9	0
Suma de h3	1400,3	166,5	-166,3	-171,8	0	-519	0	-333,4	-356,3	-20	0
Suma de h4	1440,7	181,9	307,2	-183,8	0	-880,9	-0,3	-516,1	-319,1	-29,6	0
Suma de h5	1440,5	165,1	223,6	-183,7	0	-733,4	-0,2	-460,5	-424,7	-26,7	0
Suma de h6	1472,8	133,5	210,2	-275,5	0	-467,1	-200	-350	-503,7	-20,2	0
Suma de h7	1000,3	32,1	8683,9	-3467	0	-1183,5	-719,8	-294,2	-3939,4	-5,4	-107
Suma de h8	-1456,6	63,9	27526,9	-3685,5	424	-7590,9	-2184,7	-297,2	-10194,3	-3,8	-2601,8
Suma de h9	316	1799,8	42278	-6740,7	1635	-15327,1	-2694,8	-300,8	-12242,5	-3,8	-8719,1
Suma de h10	171,9	3395,1	51998,8	-9962,4	1876	-20397,8	-1564,9	-504,3	-14435,4	-11,6	-10565,4
Suma de h11	895,1	3329,7	53663	-10538	1876	-20904,7	-1467,9	-901,1	-14960,9	-29,1	-10962,1
Suma de h12	2863,2	3225,3	55959,4	-9746,3	1876	-22925,9	-1765,6	-725	-14260,9	-22,1	-14478,1
Suma de h13	1876,1	1267,6	54719,9	-12991,5	1876	-19520,2	-1756,9	-702,2	-14533,3	-20,7	-10214,8
Suma de h14	2132,7	708,4	51525,2	-16445,4	1876	-16412,9	-1643	-682,9	-14559,6	-19,5	-6479
Suma de h15	598,9	470,7	51740,3	-18854,1	1876	-15293,3	-1536,8	-688,3	-14459,2	-19,8	-3834,4
Suma de h16	366,1	527,4	51624,7	-18529,6	1876	-15347,7	-1711,8	-688,2	-14387,7	-19,9	-3709,3
Suma de h17	256,3	601	56489,7	-13785,4	1876	-19464,2	-1935,6	-847	-13638,5	-30,1	-9522,2
Suma de h18	2871,5	992	71910,7	-7295,2	1876	-35424	-1385,8	-885,7	-14604,7	-28,8	-18026
Suma de h19	4090,1	2694,7	74118,4	-5253,2	1876	-44289,3	-1116,4	-475,2	-14931,4	-18,4	-16695,3
Suma de h20	4510,1	2671,9	73578,8	-3744	1876	-45625,9	-875,1	-120,8	-14804,7	0	-17466,3
Suma de h21	4509,9	2716,7	73487,3	-3933,8	1786	-46505,7	-449,1	-112,3	-14883,2	0	-16615,8
Suma de h22	1503,4	341,7	51272,4	-4318,2	726	-20478,4	-3440,2	-35	-11767,4	0	-13804,3
Suma de h23	861,5	1105	11869,4	-605	0	-1714,7	-3700,1	0	-3990,9	0	-3825,2
Suma de h24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	36106,6	26882,3	863293,2	-152026,2	25207	-371523,6	-30549	-10275	-219137,8	-351	-167626

Ilustración 53. Mercado restricciones Enero 2010

Señalar o mostrar la necesidad del sistema eléctrico de centrales estratégicamente situadas con una tecnología nada desdeñable, por lo que se le convocan en la fase de subir energía, frente a ser un día de gran generación de origen renovable.

En primer lugar, volver destacar la fuerte interrelación entre los diversos mercados y tecnologías participantes en cada uno de ellos, ya que, en aquellas horas donde la producción de ciclos combinados es mayor, los precios de los Mercados es también mayor.

	Rótulos de columna										
Valores	Carbón Importado	Carbón Nacional	Ciclo Combinado	Consumo bombeo	Fuel-Gas	Hidráulica Convencional	Importaciones	Nuclear	Régimen especial	Régimen ordinario	Bombeo
Suma de h1	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h2	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h3	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h4	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h5	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h6	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Suma de h7	-32,4	-98,7	230	0	0	-0,1	0		-98,8		0
Suma de h8	-46	-180	1040,7	-52	0	-204,4	-182		-376,3		0
Suma de h9	-130	-68	1535,7	-52	151	-598,7	-124,9		-328,1		-385
Suma de h10	-632,8	27,3	2147,7	-106	151	-576,8	-109,2		-606,2		-295
Suma de h11	-333,3	74,3	2061,9	-244	151	-627,1	-91		-606,8		-385
Suma de h12	-24	21,3	1998,4	-53	151	-576,9	-182		-599,8		-735
Suma de h13	-24	91,2	1991,2	-215	151	-616,5	-182		-605,3		-590,6
Suma de h14	40	-37,6	2106,9	-292,8	151	-576,8	-127,4		-608,3		-655
Suma de h15	40	-31,3	2102,5	-285,2	151	-576,8	-182		-543,6		-674,6
Suma de h16	40	-51,1	2144,4	-247	151	-576,8	-182		-543,5		-735
Suma de h17	-98,7	-422	3046,8	-191	151	-827	-182		-462,1		-1015
Suma de h18	40	-130	3253	-53	151	-1581,7	-18,2		-331,1		-1330
Suma de h19	40	-50	3474,2	0	151	-2765,6	0		-311,6		-538
Suma de h20	8,7	-50	3460,7	0	151	-2544,5	0		-485,3		-540,6
Suma de h21	-16,5	-100,7	3400,9	0	151	-2285,6	0		-608,5		-540,6
Suma de h22	-130	-370	1170,4	0	151	-300,8	-180		-186		-154,6
Suma de h23	0	0	381,1	0	0	-0,1	0		0		-381
Suma de h24	0	0	0	0	0	0	0		0		0
Total	-1259	-1375,3	35546,5	-1791	2114	-15236,2	-1742,7	0	-7301,3	0	-8955

Ilustración 54. Mercado Restricciones 13/01/2010

Indicar en esta otra ilustración como prácticamente la totalidad de la energía a subir por el Mercado de Restricciones es aportado por el ciclo combinado mientras que la recompra es realizada por la generación hidráulica. Esta recompra se ha realizado en aquellas horas con unos altos precios horarios y la rentabilidad de la misma depende del precio de recompra y aquella hora en la que se puede volver a revender la energía no teniendo porque ser en el Mercado Intradiario del mismo día.

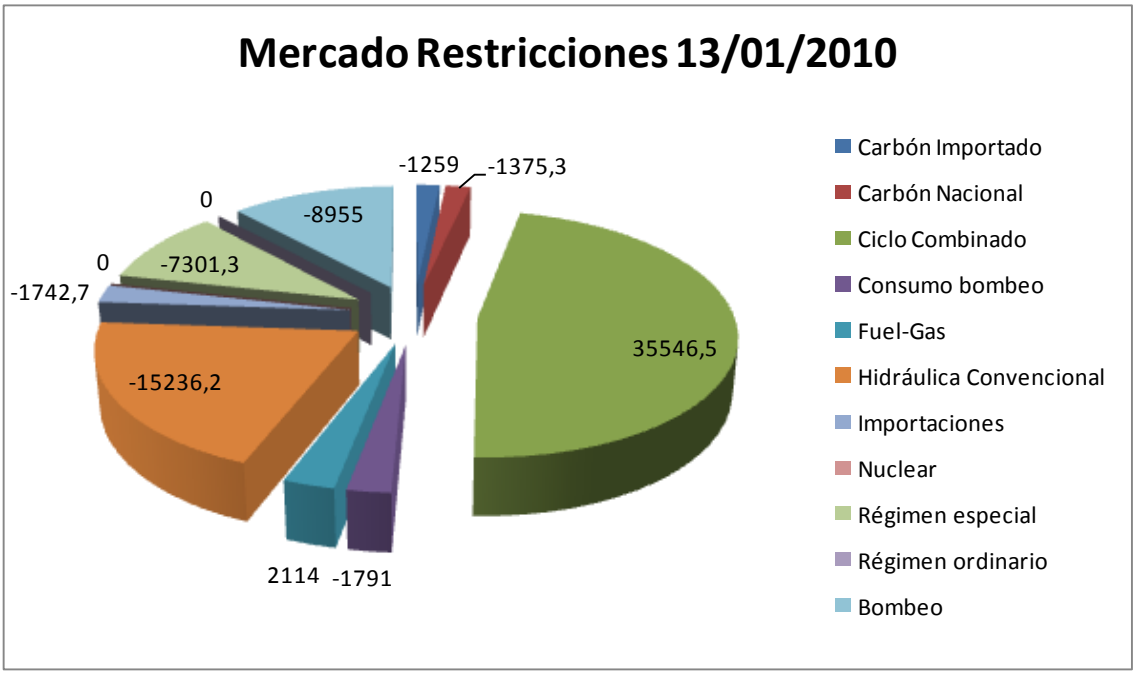


Ilustración 55. Mercado Restricciones 13/01/2010

A continuación se muestra la evolución de los precios de los diversos mercados dentro del mismo día. Se observa fluctuaciones muy importantes dentro del mismo día para la misma hora. Como ejemplo la hora 22 alcanza el precio del Mercado Diario de 91.02 €/MWh llegando a bajar el precio del mismo hasta 27.3 €/MWh. Siendo la tendencia general de una bajada considerable de los precios dentro de cada hora.

Mercados	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
MD	10	0	0	0	0	0	0	28,45	30,26	35	33,28	34,82	37,11	36,3	36,31	36,7	37,09	39,65	50,4	89,37	91	91,02	48,1	37,09
MI1	7	0	0	0	0	0	0	30,47	30,21	33,62	33	33,93	35,62	34,62	33,27	32,84	32,16	35,62	40,4	77	78	77	44,37	37,09
MI2	7,5	0,07	0	0	0	0	0	28,55	28,26	33	31,79	32,62	34,11	33,3	32,98	32,33	32,15	33,57	36,76	62,5	63,7	54,61	40,89	35,99
MI3					0	0	0	33,55	33	35	33,28	34,76	34,98	32,67	31,59	32,3	33,38	35,76	36,76	53,65	33,62	45,51	28,87	35,89
MI4								35,79	30,26	35	19,99	34,82	37,11	36,3	34,76	32,33	33,62	35,29	37	54	34,76	40	36,07	36,09
MI5												29,6	22,27	25,41	18,16	33,98	33,62	36,71	34,77	69,71	66,71	68,27	48,09	37,09
MI6																18,35	18,55	23,83	15,12	26,81	53	40	24,05	27,82
MI7																					27,3	27,31	14,43	11,13
Gestion desvios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	37,7	37,77	35	34,22	32,76	37,19	0	0	0	21,04	23,11	25
Precio Terciaria Subir	33,42	30	30	0	0	0	37,85	55,67	65,03	48	46,52	40	37,12	36,87	33,73	36,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio Terciaria Bajar	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,05	18,73	22,6	16,95	18	22,5	3
Banda Secundaria	22	19,07	20	18,53	16,34	15	20	20	15	6,67	5,37	4,46	5,39	5	7,26	4,01	4,62	8	4,47	8	4	11,32	4,53	5

Ilustración 56. Tabla de precios 13/01/2010. €/MWh.

Pese a los precios de producción tan bajos, y al volumen tan alto de generación de Régimen Especial, sigue existiendo necesidades de aumento de la producción en Mercado de Servicios Complementarios como se muestra en la tabla de a continuación, volviendo a destacar el ciclo combinado como una tecnología esencial frente a otras seguido de las centrales hidráulicas y las térmicas de carbón.

GESTION DESVIOS	Tecnología	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24
	Carbón Importado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	456	237	272	202	67	58	40	0	0	0	-834	-622	-372
	Carbón Nacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	-434	-344	-137
	Ciclo Combinado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1269	723	1188	711	453	373	749	0	0	0	-1734	-1779	-1598
	Consumo bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	209	156	0	0	0	0	0	-328	-596
	Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-41
	Hidráulica Convencional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	40	40	40	272	413	172	0	0	0	-723	-627	-257
	Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-275	0	0
TERCIARIAsubir	Carbón Importado	178	0	68	0	0	0	126	791	931	630	859	144	0	60	94	276	0	0	0	0	0	0	0	0
	Carbón Nacional	0	0	0	0	0	0	33	197	404	155	119	40	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ciclo Combinado	335	45	55	0	0	0	755	827	1049	1091	1690	318	127	361	285	579	0	0	0	0	0	0	0	0
	Consumo bombeo	0	87	52	0	0	0	79	434	470	190	0	0	0	0	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fuel-Gas																								
	Hidráulica Convencional	0	400	275	0	0	0	11	313	675	336	150	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	35	535	200	243	100	165	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERCIARIAbajar	Carbón Importado	0	0	0	-169	-190	-190	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-160	-320	-520	-585	-173	-257	-417
	Carbón Nacional	0	0	0	-23	-25	-40	-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	-337	-306	-430	-15	0	-21
	Ciclo Combinado	0	0	0	-22	-45	-48	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-996	-1325	-1641	-2101	-1185	-285	-545
	Consumo bombeo	0	0	0	-322	-560	-560	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-114
	Fuel-Gas	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidráulica Convencional	0	0	0	-96	-101	-99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-474	-100	-43	-224
	Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-200	-125	0	0
banda secundaria	Carbón Importado	130	191	150	173	106	133	131	141	137	123	194	30	18	18	129	63	103	110	106	110	29	100	103	81
	Carbón Nacional	15	72	26	13	0	30	57	104	108	50	40	48	37	37	71	48	49	69	43	26	34	27	53	73
	Ciclo Combinado	519	516	293	320	253	266	515	559	759	831	730	528	525	547	825	538	478	699	700	612	487	673	771	810
	Consumo bombeo																								
	Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hidráulica Convencional	725	626	628	590	567	570	684	585	496	495	530	485	520	493	557	461	461	515	534	506	441	627	595	528
	Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	136	102	136	68	0
energia restricciones	Carbón Importado	0	0	0	0	0	0	-32	-46	-130	-633	-333	-24	-24	40	40	40	-99	40	40	9	-17	-130	0	0
	Carbón Nacional	0	0	0	0	0	0	-99	-180	-68	27	74	21	91	-38	-31	-51	-422	-130	-50	-50	-101	-370	0	0
	Ciclo Combinado	0	0	0	0	0	0	230	1041	1536	2148	2062	1998	1991	2107	2103	2144	3047	3253	3474	3461	3401	1170	381	0
	Consumo bombeo	0	0	0	0	0	0	0	-52	-52	-106	-244	-53	-215	-293	-285	-247	-191	-53	0	0	0	0	0	0
	Fuel-Gas	0	0	0	0	0	0	0	0	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	0	0
	Hidráulica Convencional	0	0	0	0	0	0	0	-204	-599	-577	-627	-577	-617	-577	-577	-577	-827	-1582	-2766	-2545	-2286	-301	0	0
	Turbinación bombeo	0	0	0	0	0	0	0	0	-385	-295	-385	-735	-591	-655	-675	-735	-1015	-1330	-538	-541	-541	-155	-381	0

Ilustración 57. Volúmenes de energía Mercados de REE 13/01/2010. MWh.

Capítulo 9.

9.Conclusiones.

9.1. Conclusiones

La herramienta AMEP es capaz de analizar los objetivos perseguidos por el mismo.

- Obtención de los Precios de los sucesivos Mercados de Producción eléctrica.
- Análisis de los movimientos de energía de las diversas Unidades de Programación por su participación en los Mercados Eléctricos.
- Estimación de los Ingresos obtenidos de las Unidades de Programación por su participación en los diversos Mercados Eléctricos.
- Análisis de los movimientos de energía en función del tipo de tecnología empleada.
- Estimación de los Ingresos obtenido por tipo de tecnología.
- Obtención de una herramienta de análisis de los diversos Mercados Eléctricos empleando para ello datos históricos.

Los Mercados que se han empleado para el estudio han sido:

- Mercados Diarios e Intradiarios.
- Mercados de Seguridad del Diario
- Mercados de Gestión de Desvíos y Regulación Terciaria
- Banda de Regulación Secundaria.

A partir de esta herramienta se pueden realizar múltiples análisis de las estrategias empresariales de cada Agente de Mercado.

Indicar nuevamente, que los resultados obtenidos de la herramienta sólo muestran datos referidos a la programación en cada uno de los mercados pudiendo diferir bastante de la energía realmente vertida a la red.

La herramienta es totalmente válida para hacer estudios con otras Unidades como las Unidades de Suministro eléctrico.

También hay que volver indicar que los datos de la estimación de los Ingresos Económicos hacen referencia a parte de los Ingresos obtienen dichas plantas, estando solamente referida a los mercados tratados.

Otros complementos económicos que no se ha tratado en la presente herramienta son los términos de Garantía de Potencia en el que caso de ser retribuidos por dicho complemento o bien en el caso de emplearse, todo aquello que haga referencia a la gestión en OMIP o el OTC.

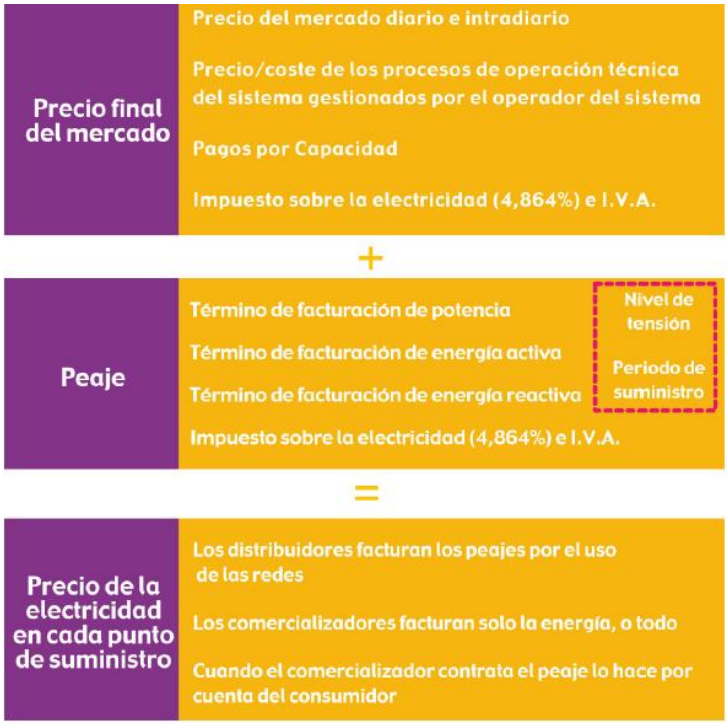


Ilustración 58. Precio de electricidad.

9.2 Trabajos futuros

Existen múltiples formas de incrementar funcionalidades a la herramienta y mejorar los resultados obtenibles del mismo. A continuación se indican algunos que se consideran prioritarios.

- Facilitar el estudio a cualquier rango de fechas sin necesidad de obligar al usuario a realizarse siempre dentro de un mismo mes de estudio.
- Incrementar los mercados o restricciones de los mismos incluyendo las Restricciones Técnicas en tiempo real o la utilización de energía en Regulación Secundaria.
- Adaptar la herramienta para los días de cambio horario, es decir, aquellos en los que los Mercados de Producción gestionan 23 o 25 horas.
- Eliminación automática de las subcarpeta I90DIA_ tras la ejecución de la herramienta AMEP.
- Incorporar gráficas y tablas dinámicas para facilitar el manejo y empleo de los análisis obtenidos con la herramienta AMEP.
- Incorporar simuladores con los datos obtenidos para mejorar en la capacidad de predicción con los datos históricos que se maneja.
- Incorporar los ficheros de la curva de Oferta de OMEL en cada sesión de mercado para analizar también los distintos escenarios posibles dentro de cada mercado pasado.

Glosario.

A continuación se muestra un glosario de términos empleados en la redacción del presente documento. Se ha preferido recoger una selección de términos publicados en la página web del Operador del Sistema REE http://www.ree.es/ayuda/glosario_electrico.asp accedido el 18/01/2013 frente a la elaboración propia para mantener la exactitud de los términos.

Agente del Mercado. Entidad que puede acudir como participante en el mercado eléctrico español, tanto para compra como venta de energía. Pueden actuar como agentes del mercado los productores, distribuidores y comercializadores de electricidad, así como los consumidores cualificados de energía eléctrica y las empresas o consumidores, residentes en otros países, que tengan la habilitación de agentes externos.

Banda de regulación. Es la banda de potencia que el sistema dispone para la regulación, con el objeto de mantener el equilibrio generación-demanda corrigiendo las desviaciones involuntarias, que se producen en la operación en tiempo real, con el sistema europeo o de las desviaciones de la frecuencia del sistema respecto de los valores programados.

Banda de regulación secundaria y regulación secundaria. La regulación secundaria es un servicio complementario de carácter potestativo que tiene por objeto el mantenimiento del equilibrio generación-demanda, corrigiendo los desvíos respecto a los programas de intercambio previstos en la interconexión España- Francia, y las desviaciones de la frecuencia. Su horizonte temporal de actuación alcanza desde los 20 segundos hasta los 15 minutos. Este servicio es retribuido mediante mecanismos de mercado por dos conceptos: disponibilidad (banda de regulación) y utilización (energía).

Casación del Mercado. Es el programa de generación y demanda diario, con desglose horario, realizado por el Operador del Mercado en base a la casación de ofertas de generación y demanda recibidas de los sujetos del mercado. Este programa incluye, igualmente, de forma individualizada, la energía programada exceptuada de la obligación de presentar ofertas al mercado diario.

Ciclo combinado. Tecnología de generación de energía eléctrica en la que coexisten dos ciclos termodinámicos en un sistema: uno, cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua, y otro, cuyo fluido de trabajo es un gas. En una central eléctrica el ciclo de gas genera energía eléctrica mediante una turbina de gas y el ciclo de vapor de agua lo hace mediante una o varias turbinas de vapor. El calor generado en la combustión de la turbina de gas se lleva a una caldera convencional o a un elemento recuperador del calor y se emplea para mover una o varias turbinas de vapor, incrementando el

rendimiento del proceso. A ambas turbinas, de gas y vapor, van acoplados generadores eléctricos.

Comercializadores. Son aquellas sociedades mercantiles que, accediendo a las redes de transporte o distribución, adquieren energía para su venta a los consumidores, a otros sujetos del sistema o para realizar operaciones de intercambio internacional en los términos establecidos en la Ley 54/1997.

Consumos en bombeo. Energía empleada en las centrales hidráulicas de bombeo para elevar el agua desde el vaso inferior hasta el superior para su posterior turbinación.

Consumos en generación. Energía utilizada por los elementos auxiliares de las centrales, necesaria para el funcionamiento de las instalaciones de producción.

Consumidores. Son las personas físicas o jurídicas que compran la energía para su propio consumo. Aquellos consumidores que adquieren energía directamente en el mercado de producción se denominan Consumidores Directos en Mercado.

Consumidores cualificados: Consumidor que puede elegir suministrador de energía eléctrica. Según el Real Decreto Ley 6/2000 de 23 de junio. A partir del 1 de enero de 2003 tienen la consideración de consumidores cualificados todos los consumidores de energía eléctrica. Con la entrada en vigor de la Ley 17/2007 de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, desaparece la figura de consumidor cualificado que queda integrado en el concepto de consumidor. De acuerdo, con la citada ley los consumidores que adquieren energía directamente en el mercado de producción se denominarán Consumidores Directos en Mercado.

Contratos bilaterales. Los productores, los autoproductores, los agentes externos, los distribuidores, los comercializadores, los consumidores o los representantes de cualquiera de ellos, como sujetos del mercado de producción podrán formalizar contratos bilaterales con entrega física de suministro de energía eléctrica.

Desvíos de generación-consumo. Son los desvíos originados por las modificaciones del programa de generación a causa de la indisponibilidad total o parcial de uno o varios generadores, variaciones en la previsión de la demanda de los agentes compradores de energía, o por una nueva previsión de la demanda realizada por el OS y que difiera de la demanda total casada resultante de la anterior sesión del Mercado Intradiario.

Energías renovables. Son aquellas obtenidas de los recursos naturales y desechos, tanto industriales como urbanos. Incluyen biogás, biomasa, eólica, hidráulica, hidráulica marina, solar, y residuos.

Gestión de desvíos. El mecanismo de gestión de desvíos es un servicio de carácter potestativo gestionado y retribuido por mecanismos de mercado. Tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y consumo superiores a 300 MWh que pudieran aparecer con posterioridad al cierre de cada sesión del mercado intradiario y hasta el inicio del horizonte de efectividad de la siguiente sesión.

Mercado diario. Es el mercado en el que se llevan a cabo las transacciones de compra y venta de energía eléctrica para el día siguiente.

Mercado intradiario. Tiene por objeto atender los ajustes que en la oferta y demanda de energía se puedan producir con posterioridad a haberse fijado el mercado diario..

Operador del Mercado. Sociedad mercantil que asume la gestión del sistema de ofertas de compra y venta de energía eléctrica en el mercado diario e intradiario de energía eléctrica en los términos que reglamentariamente se establezcan.

Operador del Sistema. Sociedad mercantil que tiene como función principal garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de producción y transporte, ejerciendo sus funciones en coordinación con los operadores y sujetos del Mercado Ibérico de Energía Eléctrica bajo los principios de transparencia, objetividad e independencia. En el modelo actual español, el operador del sistema es también el gestor de la red de transporte.

OTC (over-the-counter). Un mercado extrabursátil, mercado paralelo no organizado o mercado de contratos a medida es uno donde se negocian instrumentos financieros (acciones, bonos, materias primas, swaps o derivados de crédito) directamente entre dos partes. Este tipo de negociación se realiza fuera del ámbito de los mercados organizados.

Precio. Valor horario de equilibrio generación/demanda resultado de una sesión de mercado.

Precio Marginal. Precio de la última oferta de venta que ha sido necesario asignar para cubrir la demanda en una convocatoria de mercado. Este precio es el que cobran todos los productores y el que pagan todos los consumidores que participan en dicha convocatoria.

Programa diario base de funcionamiento (PDBF). Es el programa de energía diario, con desglose por periodos de programación de las diferentes unidades de programación correspondientes a ventas y adquisiciones de energía en el sistema eléctrico peninsular español. Este programa es establecido por el Operador del Sistema a partir del programa resultante de la casación del mercado diario y la información de ejecución de contratos bilaterales con entrega física.

Programaciones Horarias. Éstas son las distintas previsiones de demanda en el horizonte diario.

Programa diario base (PBC): Es el programa de generación y demanda diario, con desglose horario, realizado por el Operador del Mercado en base a la casación de ofertas de generación y demanda recibidas de los agentes del mercado. Este programa incluye, igualmente, de forma individualizada, la energía programada exceptuada de la obligación de presentar ofertas al mercado diario.

Programa diario viable provisional (PVP): Es el programa diario, con desglose horario, que incorpora las modificaciones introducidas en el PBC para resolver las restricciones técnicas.

Programa diario viable definitivo (PVD): Es el programa diario, con desglose horario, en el que se han incluido las asignaciones efectuadas de reserva de regulación secundaria.

Programa horario final (PHF): Es la programación establecida por el OM a partir de la casación de ofertas de venta y adquisición de energía eléctrica formalizada para cada periodo de programación como consecuencia del programa diario viable y de la casación de los sucesivos mercados intradiarios.

Programa horario operativo (PHO): Es el programa operativo que el OS establece en cada hora hasta el final del horizonte de programación y que se publica 15 minutos antes de cada cambio de hora.

Régimen especial. Producción de energía eléctrica acogida a un régimen económico singular procedente de instalaciones con potencia instalada no superior a los 50 MW cuya generación proceda bien de la cogeneración o de otras formas de producción de electricidad asociadas a actividades no eléctricas, siempre que supongan un alto rendimiento energético, bien de grupos que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa o cualquier tipo de biocarburante, o de los que utilicen como energía primaria residuos no renovables o residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, con una potencia instalada igual o inferior a 25 MW, cuando supongan un alto rendimiento energético

Servicios complementarios. Servicios que resultan necesarios para asegurar el suministro de energía en las condiciones adecuadas de seguridad, calidad y fiabilidad requeridas. Incluyen: regulación primaria, regulación secundaria, regulación terciaria y control de tensión de la red de transporte.

Unidad de Programación (UP). Elemento mínimo con capacidad de ofertar en un mercado.

Unidades genéricas: Unidades de programación usadas para realizar operaciones en el mercado modo porfolio (por empresa) en el mercado diario y en contratos bilaterales.

Bibliografía.

[1] Operador del Mercado Eléctrico Español. *Reglas de funcionamiento del mercado eléctrico de producción.* Disponible en http://www.omel.es, Diciembre 2012.

[2] Red Eléctrica de España. *Operación del sistema eléctrico español*. Disponible en http://www.ree.es, Diciembre 2012.

[3] BOE. 126. *RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.* Disponible en http://www.boe.es Diciembre 2012.

[4] Bahía de Bizcaia Electricidad. *Descripción Técnica*. Disponible en http://www.bbe.es. Septiembre 2012.

[5] www.esios.ree.es. Accedido en Diciembre 2012.

]6] www.omel.es. Accedido en Diciembre 2012.

[7] www.ree.es. Accedido en Diciembre 2012.

[8] Dirección de Energía Eléctrica. *CNE. EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE LA ELECTRICIDAD.* 15 de octubre de 2007.

[9] M.Sc. Walter Mora F., M.Sc. Jose Luis Espinoza B., *Programacion Visual Basic (VBA) para Excel y Analisis Numerico*. Escuela de Matematica Instituto Tecnologico de Costa Rica. Octubre 2005.

Anexo I. Código fuente.

```
Declare Function URLDownloadToFile Lib "urlmon" Alias _
                "URLDownloadToFileA" ( _
                  ByVal pCaller As Long, _
                  ByVal szURL As String, _
                  ByVal szFileName As String, _
                  ByVal dwReserved As Long, _
                  ByVal lpfnCB As Long) As Long


Sub PFC()
' definición de variables

Dim fecha
Dim valor
Dim archivo
Dim i, k, j, z, u, n, w
Dim NOMBRE
Dim cla
Dim Directorio
Dim nom
Dim oApplicationlication
Dim folderFileName
Dim start
Dim ending
Dim precios(31, 284)
   Dim origen
   Dim Destino
   Dim R
   Dim offset
   Dim rutas
   Dim FSO
   Dim oApp
   Dim Fname
   Dim FileNameFolder
   Dim DefPath
   Dim strDate
   Dim num
Dim fechafin
Dim v(26)
Dim letras
Dim I90
```

```
      ' desactualiza la actualización para que sea mas rápido
        With Application
       .ScreenUpdating = False
       .DisplayAlerts = False
       .EnableEvents = False
       End With
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
' desprotege el contenido del libro
ActiveWorkbook.Unprotect
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
' borra el contenido de cada una de las pestañas del libro excel
   Worksheets("MD").Activate
   Range("A2:jv60000").Select
   Selection.ClearContents

   Worksheets("INTRA").Activate
   Range("A2:ix60000").Select
   Selection.ClearContents

   Worksheets("precios").Activate
   Range("a5:ix36").Select
   Selection.ClearContents

   Worksheets("ingresos").Activate
   Range("a5:ix60000").Select
   Selection.ClearContents
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
' Definición del nombre de la heramienta y extracción de los datos de la pestaña "principal"

NOMBRE = "AMEP.xlsm"
Workbooks(NOMBRE).Sheets("Principal").Activate
fecha = CDate(Sheets("Principal").Range("B11").Value)
fechafin = CDate(Sheets("Principal").Range("B12").Value)
I3 = Sheets("Principal").Range("B13").Value

offset = fechafin - fecha
solicitar = "http://www.esios.ree.es/Solicitar/"
I90 = I3 & "DIA"

'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
Call SeleccionarDirectorio(Directorio)  'llamada al subprocedimiento para seleccionar el directorio
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'para el rango se fechas seleccionado se opera para la descarga de los ficheros y descomprimir los mismos.
ru = Directorio
w = 0
For w = 0 To offset
valor = Year(fecha + w) * 10000 + Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)

   origen = solicitar & I90 & "_" & valor & ".zip"
   Destino = ru & "\I90DIA_" & valor & ".zip"
```

```
  R = URLDownloadToFile(0&, origen, Destino, 0&, 0&)

Next w


  Fname = Application.GetOpenFilename(filefilter:="Zip Files (*.zip), *.zip", _
                    MultiSelect:=True)

FileNameFolder = ru & "\I90DIA_\"
    MkDir FileNameFolder
    Set oApp = CreateObject("Shell.Application")

    For i = LBound(Fname) To UBound(Fname)
      num = oApp.Namespace(FileNameFolder).Items.Count
      oApp.Namespace(FileNameFolder).CopyHere oApp.Namespace(Fname(i)).Items
    Next i

'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Seleccionamos la pestaña UP de la herramienta y seleccionamos una columna u otra
'en función de si el fichero de origen es I90DIA o I3DIA
' Ponemos un contador para saber el número de parámetros de la columna

pag = "UP"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate

If I3 = "I90" Then
n = 1
While Sheets(pag).Cells(n, 1).Value <> ""
n = n + 1
Wend

ElseIf I3 = "I3" Then
n = 1
While Sheets(pag).Cells(n, 2).Value <> ""
n = n + 1
Wend
End If
'Redimensionamos matrices dinámicas en función del número de parámetros de cada columna

z = n * (offset + 1)
ReDim Up(1 To z, 1)
ReDim UPMD(1 To z, 1 To 165)
ReDim Intra(1 To z, 1 To 330)
ReDim Ingresos(1 To z, 1 To 284)
ReDim A (1 To z, 1 To 26)
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
n = 0
w = 0

For w = 0 To offset    'Ejecutamos un bucle desde la fecha inicial hasta la fecha final
valor = Year(fecha + w) & Format(Month(fecha + w), "00") & Format(Day(fecha + w), "00")
```

```
'asignamos un código ya que cada fichero descomprimido tiene un propio código.

pag = "UP"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate

For i = 1 To 26     'inicializamos a 0 el valor de la matriz
v(i) = 0
Next i
z = 1

If I3 = "I90" Then          'si el fichero seleccionado es I90DIA tomar la primera columna
While Sheets(pag).Cells(z, 1).Value <> ""
Up(z + n, 1) = Sheets(pag).Cells(z + 1, 1).Value
UPMD(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)
Intra(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)
Ingresos(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)

letras = Left(Up(z + n, 1), 1)
Select Case letras      ' ponemos un contador de las UP en función de la primera letra con las que
empieza la palabra

Case "A"
v(1) = v(1) + 1
Case "B"
v(2) = v(2) + 1
Case "C"
v(3) = v(3) + 1
Case "D"
v(4) = v(4) + 1
Case "E"
v(5) = v(5) + 1
Case "F"
v(6) = v(6) + 1
Case "G"
v(7) = v(7) + 1
Case "H"
v(8) = v(8) + 1
Case "I"
v(9) = v(9) + 1
Case "J"
v(10) = v(10) + 1
Case "K"
v(11) = v(11) + 1
Case "L"
v(12) = v(12) + 1
Case "M"
v(13) = v(13) + 1
Case "N"
v(14) = v(14) + 1
Case "O"
v(15) = v(15) + 1
Case "P"
```

```
v(16) = v(16) + 1
Case "Q"
v(17) = v(17) + 1
Case "R"
v(18) = v(18) + 1
Case "S"
v(19) = v(19) + 1
Case "T"
v(20) = v(20) + 1
Case "U"
v(21) = v(21) + 1
Case "V"
v(22) = v(22) + 1
Case "W"
v(23) = v(23) + 1
Case "X"
v(24) = v(24) + 1
Case "Y"
v(25) = v(25) + 1
Case "Z"
v(26) = v(26) + 1

End Select


z = z + 1
cla = z
Wend

ElseIf I3 = "I3" Then        'si el fichero seleccionado es I3DIA tomar la primera columna
While Sheets(pag).Cells(z, 2).Value <> ""
Up(z + n, 1) = Sheets(pag).Cells(z + 1, 2).Value
UPMD(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)
Intra(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)
Ingresos(z + n, 1) = Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)

letras = Left(Up(z + n, 1), 1)

Select Case letras
Case "A"
v(1) = v(1) + 1
Case "B"
v(2) = v(2) + 1
Case "C"
v(3) = v(3) + 1
Case "D"
v(4) = v(4) + 1
Case "E"
v(5) = v(5) + 1
Case "F"
v(6) = v(6) + 1
Case "G"
```

```
v(7) = v(7) + 1
Case "H"
v(8) = v(8) + 1
Case "I"
v(9) = v(9) + 1
Case "J"
v(10) = v(10) + 1
Case "K"
v(11) = v(11) + 1
Case "L"
v(12) = v(12) + 1
Case "M"
v(13) = v(13) + 1
Case "N"
v(14) = v(14) + 1
Case "O"
v(15) = v(15) + 1
Case "P"
v(16) = v(16) + 1
Case "Q"
v(17) = v(17) + 1
Case "R"
v(18) = v(18) + 1
Case "S"
v(19) = v(19) + 1
Case "T"
v(20) = v(20) + 1
Case "U"
v(21) = v(21) + 1
Case "V"
v(22) = v(22) + 1
Case "W"
v(23) = v(23) + 1
Case "X"
v(24) = v(24) + 1
Case "Y"
v(25) = v(25) + 1
Case "Z"
v(26) = v(26) + 1

End Select

z = z + 1
cla = z
Wend
End If
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
For i = 1 To 25     'Acumulamos los valores obtenidos dentro de cada contador
v(i + 1) = v(i + 1) + v(i)
Next i
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
archivo = I90 & "_" & valor & xls       'Abrimos el fichero descomprimido para la fecha con la que
```

```
trabajemos dentro del bucle
rutas = FileNameFolder & archivo
Workbooks.Open rutas, ReadOnly:=True
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
If I3 = "I90" Then         'Realizamos funciones distintas según el tipo de fichero de origen
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
 pag = I90 & "01"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
  'PVDP'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 1).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)   'llamada a la subrutina que indica los valores de star y
ending
                              'Conseguimos ahorrar tiempo al buscar valores en las posiciones
cercanas a la exacta
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then     'Tratamos de ordenador los datos de esta pestaña del
fichero conforme a la matriz propia de la herramienta
          For j = 2 To 25
          UPMD(u + n, j) = UPMD(u + n, j) + Cells(i, j + 3).Value      'Asignamos los valores en una
matriz virtual para posteriormente operar con él
          Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "27"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     ActiveSheet.Cells(5, 1).Select

  'bilateral'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)

For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 255) = Intra(u + n, j + 255) + Cells(i, j + 4).Value            'Asignamos
directamente los valores a la matriz Intra.
          Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend

'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
```

```
 pag = I90 & "19"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate

   'phf1'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)

For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          UPMD(u + n, j + 48) = UPMD(u + n, j + 48) + Cells(i, j + 3).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1

Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
 pag = I90 & "20"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate



     'phf2'

i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)

For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u, 1) Then
          For j = 2 To 25
          UPMD(u + n, j + 72) = UPMD(u + n, j + 72) + Cells(i, j + 3).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "21"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'phf3'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)

For u = start To ending
```

```
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 22
          UPMD(u + n, j + 96) = UPMD(u + n, j + 96) + Cells(i, j + 7).Value
          Next j
        u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "22"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
    'phf4'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 18
          UPMD(u + n, j + 116) = UPMD(u + n, j + 116) + Cells(i, j + 10).Value
         Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "23"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'phf5'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 14
          UPMD(u + n, j + 133) = UPMD(u + n, j + 133) + Cells(i, j + 14).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "24"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'phf6'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
```

```
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 10
        UPMD(u + n, j + 146) = UPMD(u + n, j + 146) + Cells(i, j + 18).Value
        Next j
       u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

pag = I90 & "25"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
    'phf7'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 5
        UPMD(u + n, j + 155) = UPMD(u + n, j + 155) + Cells(i, j + 23).Value
        Next j
       u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

   pag = I90 & "26"
    Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
'MD'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
If Cells(i, 3).Value = "Mercado" Then
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 25
       Intra(u + n, j) = Cells(i, j + 4).Value
        Next j
        u = ending
End If
Next u
End If
 i = i + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

pag = I90 & "06"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
```

```
      'GESTION DE DESVÍOS'
i = 4
While Cells(i, 4).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 4).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 4).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 135) = Intra(u + n, j + 135) + Cells(i, j + 7).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "07"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
       'TERCIARIA SUBIR'
i = 4
While Cells(i, 3).Value <> ""
letras = Left(Range("C" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
If Cells(i, 2).Value = "Subir" Then
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 159) = Intra(u + n, j + 159) + Cells(i, j + 5).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
 i = i + 1
Wend

       'TERCIARIA BAJAR'
i = 4
While Cells(i, 3).Value <> ""
letras = Left(Range("C" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
If Cells(i, 2).Value = "Bajar" Then
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 183) = Intra(u + n, j + 183) + Cells(i, j + 5).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
 i = i + 1
```

```
Wend

''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "05"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'banda regulacion secundaria'
i = 4
While Cells(i, 2).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 2).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 207) = Intra(u + n, j + 207) + Cells(i, j + 5).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "03"              'Determinamos la energía en este mercado
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'Mercado restricciones'

i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("c" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 231) = Intra(u + n, j + 231) + Cells(i, j + 8).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
     'Mercado restricciones'
pag = I90 & "03"              'Determinamos los ingresos en este mercado
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
  i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
          A(i + n, 1) = Cells(i, 3).Value
          For j = 2 To 26
          A(i + n, j) = Cells(i, j + 8).Value
          Next j
  i = i + 1
Wend
pag = I90 & "09"
```

```
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
  '   ActiveSheet.Range("c4").Select
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
For u = 1 To cla
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 26
        Ingresos(u + n, j + 231) = A(i + n, j) * Cells(i, j + 6).Value + Ingresos(u + n, j + 231)
        Next j
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
n = n + z - 2
 Workbooks(archivo).Close savechanges:=False
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
ElseIf I3 = "I3" Then             'Tomamos como fichero de origen I3DIA y operamos de forma análoga.
 pag = I90 & "01"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
  'PVDP'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 1).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 25
        UPMD(u + n, j) = UPMD(u + n, j) + Cells(i, j + 2).Value
        Next j
       u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "14"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
  'bilateral'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
If Cells(i, 2) = "Bilateral" Then
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
        For j = 2 To 25
Intra(u + n, j + 255) = Intra(u + n, j + 255) + Cells(i, j + 3).Value
        Next j
       u = ending
End If
```

```
Next u
End If
 i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
 s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-1" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          UPMD(u + n, j + 48) = UPMD(u + n, j + 48) + Cells(s, j + 3).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend


''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
 s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-2" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          UPMD(u + n, j + 72) = UPMD(u + n, j + 72) + Cells(s, j + 3).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-3" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
```

```
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 21
          UPMD(u + n, j + 96) = UPMD(u + n, j + 96) + Cells(s, j + 7).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
 s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-4" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 18
          UPMD(u + n, j + 116) = UPMD(u + n, j + 116) + Cells(s, j + 10).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-5" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 14
          UPMD(u + n, j + 133) = UPMD(u + n, j + 133) + Cells(s, j + 14).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''

pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
```

```
 s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-6" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 10
          UPMD(u + n, j + 146) = UPMD(u + n, j + 146) + Cells(s, j + 18).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "13"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
 s = 1
While Sheets(pag).Range("a" & s + 3) <> ""
If Range("a" & s + 3).Value = "PHF-7" Then
letras = Left(Range("b" & s).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)

For u = start To ending
If Cells(s, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 5
          UPMD(u + n, j + 155) = UPMD(u + n, j + 155) + Cells(s, j + 23).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
s = s + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
    pag = I90 & "14"
     Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
'MD'
i = 5
While Cells(i, 1).Value <> ""
If Cells(i, 2).Value = "Mercado" Then
letras = Left(Range("a" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 1).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
         Intra(u + n, j) = Intra(u + n, j) + Cells(i, j + 3).Value
          Next j
          u = ending
End If
```

```
Next u
End If
 i = i + 1
Wend
'''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "06"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
    ' ActiveSheet.Range("c4").Select
     'GESTION DE DESVÍOS'
i = 4
While Cells(i, 4).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 4).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 4).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 135) = Intra(u + n, j + 135) + Cells(i, j + 5).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
 i = i + 1
Wend


pag = I90 & "07"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
    '  ActiveSheet.Range("c4").Select
     'TERCIARIA'
i = 4
While Cells(i, 3).Value <> ""
letras = Left(Range("C" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
If Cells(i, 2).Value = "Subir" Then
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 159) = Intra(u + n, j + 159) + Cells(i, j + 4).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
ElseIf Cells(i, 2).Value = "Bajar" Then
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 183) = Intra(u + n, j + 183) + Cells(i, j + 4).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
End If
```

```
i = i + 1
Wend

pag = I90 & "05"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'banda regulacion secundaria'
i = 4
While Cells(i, 2).Value <> ""
letras = Left(Cells(i, 2).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 2).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 207) = Intra(u + n, j + 207) + Cells(i, j + 3).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
pag = I90 & "03"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
     'ActiveSheet.Range("c4").Select

     'Mercado restricciones'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
letras = Left(Range("c" & i).Value, 1)
Call llamadas(letras, v(), start, ending)
For u = start To ending
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 25
          Intra(u + n, j + 231) = Intra(u + n, j + 231) + Cells(i, j + 5).Value
          Next j
         u = ending
End If
Next u
  i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
     'Mercado restricciones'
pag = I90 & "03"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
          A(i + n, 1) = Cells(i, 3).Value
          For j = 2 To 26
          A(i + n, j) = Cells(i, j + 5).Value
          Next j
  i = i + 1
Wend
```

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
pag = I90 & "09"
 Workbooks(archivo).Sheets(pag).Activate
   '   ActiveSheet.Range("c4").Select
     'PRECIO RESTRICCIONES'
i = 4
While Cells(i, 1).Value <> ""
For u = 1 To cla
If Cells(i, 3).Value = Up(u + n, 1) Then
          For j = 2 To 26
          Ingresos(u + n, j + 231) = A(i + n, j) * Cells(i, j + 4).Value + Ingresos(u + n, j + 231)
          Next j
End If
Next u
  i = i + 1
  Wend
""""""""""""""""""""""""""""""""
n = n + z - 2
 Workbooks(archivo).Close savechanges:=False    'Cerramos el archivo
End If
  Call eliminar(fecha, I90, w, Directorio)      'Eliminamos el archivo
Next w                                       'Pasamos al siguiente día

""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
'Estimamos el valor de los intradiarios

i = 1
While Up(i, 1) <> ""
For j = 2 To 25
Intra(i, j + 24) = UPMD(i, j + 48) - UPMD(i, j)
Intra(i, j + 48) = UPMD(i, j + 72) - UPMD(i, j + 48)
Next j
For j = 2 To 22
Intra(i, j + 72) = UPMD(i, j + 96) - UPMD(i, j + 76)
Next j

For j = 2 To 18
Intra(i, j + 92) = UPMD(i, j + 116) - UPMD(i, j + 99)
Next j

For j = 2 To 16
Intra(i, j + 109) = UPMD(i, j + 133) - UPMD(i, j + 120)
Next j

For j = 2 To 10
Intra(i, j + 122) = UPMD(i, j + 146) - UPMD(i, j + 137)
Next j

For j = 2 To 5
Intra(i, j + 131) = UPMD(i, j + 155) - UPMD(i, j + 151)
Next j
```

```
i = i + 1
Wend
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Escribimos el valor del PHF
  pag = "MD"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate
 ActiveSheet.Range("c2:ff" & i) = UPMD
For j = 1 To i
ActiveSheet.Cells(j + 1, 2) = Up(j, 1)
Next j
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Escribimos el valor de los intradiarios
pag = "Intra"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate
 ActiveSheet.Range("c2:lr" & i) = Intra

For j = 1 To i
ActiveSheet.Cells(j + 1, 2) = Up(j, 1)
Next j
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Llamada a la subrutina de los precios
Call price(fecha, solicitar, precios)
pag = "Precios"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate

 For z = 1 To 31
precios(z, 1) = Month(fecha) * 100 + Day(fecha)
fecha = fecha + 1
Next z
 ActiveSheet.Range("c5:ia36") = precios
 ''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'Obtención de los ingresos
For i = 1 To n
For s = 1 To 31

If Intra(i, 1) = precios(s, 1) Then
For j = 2 To 232
Ingresos(i, j) = Intra(i, j) * precios(s, j)
Next j
End If
Next s
Next i

pag = "Ingresos"
Workbooks(NOMBRE).Sheets(pag).Activate
For j = 1 To i
ActiveSheet.Cells(j + 4, 1) = Up(j, 1)
Next j
ActiveSheet.Range("b5:ix" & n + 4) = Ingresos

' actualización de Excel
```

```
   With Application
       .ScreenUpdating = True
       .DisplayAlerts = True
       .EnableEvents = True
   End With

  Workbooks(NOMBRE).Protect
   End Sub
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
Sub llamadas(letras, v(), start, ending)

Select Case letras
Case "A"
start = 1
ending = v(1)
If start = 0 Then
start = 1
End If

Case "B"
start = v(1)
ending = v(2)
If start = 0 Then
start = 1
End If

Case "C"
start = v(2)
ending = v(3)
If start = 0 Then
start = 1
End If

Case "D"
start = v(3)
ending = v(4)

Case "E"
start = v(4)
ending = v(5)

Case "F"
start = v(5)
ending = v(6)

Case "G"
start = v(6)
ending = v(7)

Case "H"
start = v(7)
ending = v(8)
```

```
Case "I"
start = v(8)
ending = v(9)

Case "J"
start = v(9)
ending = v(10)

Case "K"
start = v(10)
ending = v(11)

Case "L"
start = v(11)
ending = v(12)

Case "M"
start = v(12)
ending = v(13)

Case "N"
start = v(13)
ending = v(14)

Case "O"
start = v(14)
ending = v(15)

Case "P"
start = v(15)
ending = v(16)

Case "Q"
start = v(16)
ending = v(17)

Case "R"
start = v(17)
ending = v(18)

Case "S"
start = v(18)
ending = v(19)

Case "T"
start = v(19)
ending = v(20)

Case "U"
start = v(20)
ending = v(21)
```

```
Case "V"
start = v(21)
ending = v(22)

Case "W"
start = v(22)
ending = v(23)

Case "X"
start = v(23)
ending = v(24)

Case "Y"
start = v(24)
ending = v(25)

Case "Z"
start = v(25)
ending = v(26)

End Select
End Sub



Sub price(fecha, solicitar, precios)

Dim valor As String
Dim sesion As String
Dim nom As String
Dim pag As String
Dim s As Byte
Dim z As Byte
Dim j As Byte
Dim i As Byte
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
valor = Year(fecha) & Format(Month(fecha), "00") & "01"

nom = "MD_PREC_OMEL_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
pag = "Tabla de Precios"

Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate
For z = 1 To 31
For j = 2 To 25
precios(z, j) = Cells(z + 4, j).Value
Next j
Next z
```

```
Workbooks(nom).Close savechanges:=False
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
nom = "MI_PREC_OMEL_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom

Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate
sesion = "Sesión 1"

i = 1
While Range("a" & i + 4) = sesion
For j = 2 To 25
precios(i, j + 24) = Cells(i + 4, j + 1).Value
Next j
i = i + 1
Wend

sesion = "Sesión 2"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 25
precios(i, j + 48) = Cells(s + 4, j + 1).Value
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

sesion = "Sesión 3"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 22
If Cells(s + 4, j + 5).Value = "-" Then
Cells(s + 4, j + 5).Value = 0
End If
precios(i, j + 72) = Cells(s + 4, j + 5).Value
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

sesion = "Sesión 4"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 18
precios(i, j + 92) = Cells(s + 4, j + 8).Value
```

```
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

sesion = "Sesión 5"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 14
precios(i, j + 109) = Cells(s + 4, j + 12).Value
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

sesion = "Sesión 6"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 10
precios(i, j + 122) = Cells(s + 4, j + 16).Value
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

sesion = "Sesión 1 (d+1)"
i = 1
s = 1
While Range("a" & s + 4) <> ""
If Range("a" & s + 4) = sesion Then
For j = 2 To 6
precios(i, j + 131) = Cells(s + 4, j + 21).Value
Next j
i = i + 1
End If
s = s + 1
Wend

Workbooks(nom).Close savechanges:=False
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'gestion desvios'
nom = "MGD_PREC_SUBIR_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate
```

```
For z = 1 To 31
For j = 1 To 24
If Cells(z + 4, j + 1).Value = "-" Then
Cells(z + 4, j + 1).Value = 0
End If
precios(z, j + 136) = Cells(z + 4, j + 1).Value
Next j
Next z
Workbooks(nom).Close savechanges:=False
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
nom = "MGD_PREC_BAJAR_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate
ActiveSheet.Range("a4").Select

For z = 1 To 31
For j = 1 To 24
If Cells(z + 4, j + 1).Value = "-" Then
Cells(z + 4, j + 1).Value = 0
End If
precios(z, j + 136) = precios(z, j + 136) + Cells(z + 4, j + 1).Value
Next j
Next z
Workbooks(nom).Close savechanges:=False

''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
'PRECIO TERCIARIA'
nom = "MTC_PREC_SUBIR_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate

For z = 1 To 31
For j = 1 To 24
If Cells(z + 4, j + 1).Value = "-" Then
Cells(z + 4, j + 1).Value = 0
End If
precios(z, j + 160) = Cells(z + 4, j + 1).Value
Next j
Next z
Workbooks(nom).Close savechanges:=False
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''


nom = "MTC_PREC_BAJAR_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate

For z = 1 To 31
For j = 1 To 24
If Cells(z + 4, j + 1).Value = "-" Then
Cells(z + 4, j + 1).Value = 0
End If
precios(z, j + 184) = Cells(z + 4, j + 1).Value
```

```
Next j
Next z
Workbooks(nom).Close savechanges:=False

'banda secundaria'
nom = "BSEC_PREC_MM_" & valor & ".xls"
   Workbooks.Open solicitar & nom
Workbooks(nom).Sheets(pag).Activate

For z = 1 To 31
For j = 1 To 24
If Cells(z + 4, j + 1).Value = "-" Then
Cells(z + 4, j + 1).Value = 0
End If
precios(z, j + 208) = Cells(z + 4, j + 1).Value
Next j
Next z
Workbooks(nom).Close savechanges:=False
End Sub
''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''''
Sub SeleccionarDirectorio(Directorio) 'definimos las variables que emplearemos
Dim Titulo
Titulo = "Selecciona la ruta de tu carpeta"
On Error Resume Next 'evitaría un error en caso de no seleccionar nada o pulsar ESC
With CreateObject("shell.application")
Directorio = .browseforfolder(0, Titulo, 0).Items.Item.Path
End With: On Error GoTo 0 'la siguiente instruccíon IF ejecuta una acción a modo de ejemplo
If Directorio = "" Then
MsgBox "No has marcado ningún directorio.", , "Operación no válida"
End If
End Sub

Sub eliminar(fecha, I90, w, Directorio)
Dim fichero
Dim valor

valor = Year(fecha + w) * 10000 + Month(fecha + w) * 100 + Day(fecha + w)
     fichero = "I90DIA_" & valor & ".zip"
   fich = I90 & "_" & valor & ".xls"
   Kill (Directorio & "\" & fichero)
   Kill (Directorio & "\I90DIA_\" & fich)
End Sub
```